

Relevamiento de plagas y enemigos naturales en el cultivo de zanahoria bajo dos sistemas de producción en el valle inferior del río Negro.

*Cecchini, María Valeria.*



Ingeniería Agronómica  
Universidad Nacional de Río Negro



Universidad Nacional de Río Negro  
Sede Atlántica

TESIS DE GRADO:

Relevamiento de plagas y enemigos naturales en el cultivo de zanahoria bajo dos sistemas de producción en el valle inferior del río Negro.

MARÍA VALERIA CECCHINI

Ingeniería Agronómica

Director: Mongabure, Alejandro

Co-directora: Baffoni, Patricia

## Índice general

|   |     |
|---|-----|
| Índice general.....                               | i   |
| Índice de tablas.....                             | iii |
| Índice de figuras.....                            | iii |
| RESUMEN.....                                      | v   |
| INTRODUCCIÓN.....                                 | 1   |
| Hipótesis.....                                    | 2   |
| Objetivo General.....                             | 2   |
| Objetivos Específicos.....                        | 2   |
| Área de estudio.....                              | 3   |
| ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO.....                 | 4   |
| 1. Característica de la planta de zanahoria.....  | 4   |
| 2. Plagas de la zanahoria.....                    | 5   |
| 2.1. Parte aérea.....                             | 5   |
| 2.1.1. Thysanoptera.....                          | 5   |
| 2.1.2. Hemiptera: Homoptera: Sternorrhyncha.....  | 5   |
| 2.1.3. Hemiptera: Homoptera: Auchenorrhyncha..... | 7   |
| 2.1.4. Hymenoptera: Formicidae.....               | 7   |
| 2.1.5. Acarina:Tetranychidae.....                 | 7   |
| 2.2. Nivel radicular.....                         | 8   |
| 2.2.1. Coleoptera.....                            | 8   |
| 2.2.1.1. Gorgojo de la zanahoria.....             | 8   |
| 2.2.1.2. Gusanos blancos y gusanos alambre.....   | 8   |
| 2.2.2. Lepidoptera.....                           | 9   |
| 2.2.3. Bicho bolita.....                          | 9   |
| 2.2.4. Nematodos.....                             | 9   |
| 3. Enemigos naturales.....                        | 9   |
| 3.1. Depredadores.....                            | 9   |
| 3.2. Parasitoides.....                            | 10  |
| METODOLOGÍA DE TRABAJO.....                       | 11  |
| 1. Localización.....                              | 11  |
| 2. Estudios de campo.....                         | 13  |
| 2.1. Observaciones.....                           | 13  |
| 2.2. Colecta de trampas.....                      | 14  |
| 3. Trabajo de laboratorio.....                    | 14  |

|   |    |
|---|----|
| 3.1. Tratamiento y análisis de las muestras .....                           | 14 |
| 3.1.1. Conservación y observación .....                                     | 14 |
| 3.1.2. Identificación taxonómica .....                                      | 14 |
| 3.2. Análisis de datos .....  | 15 |
| RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....   | 16 |
| 1. Especies plaga .....   | 16 |
| 1.1. Observaciones.....   | 16 |
| 1.1.1. Riqueza y Composición .....  | 16 |
| 1.1.2. Diversidad y abundancia.....   | 17 |
| 1.1.3. Fluctuación poblacional y estructura de edades .....                 | 20 |
| 1.1.4. Porcentaje de plantas infestadas por <i>D. foeniculus</i> (Theobald) | 22 |
| 1.2. Monitoreo de trampas de suelo. ....                                    | 23 |
| 2. Enemigos naturales.....  | 24 |
| 2.1. Riqueza y Composición.....   | 24 |
| 2.2. Diversidad y abundancia .....  | 25 |
| CONCLUSIONES GENERALES.....   | 27 |
| ANEXO .....   | 29 |
| Fotos .....   | 31 |
| BIBLIOGRAFÍA .....  | 39 |

## Índice de tablas

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1: Listado de especies plagas detectadas durante los sucesivos muestreos en zanahoria.....    | 16 |
| Tabla 2: Porcentaje de plagas en el cultivo agroecológico y convencional.....                       | 17 |
| Tabla 3: Listado de enemigos naturales detectados durante los sucesivos muestreos en zanahoria..... | 24 |
| Tabla 4: Planilla de observación a campo.....   | 29 |
| Tabla 5: Registro de trampa de <i>Listronotus dauci</i> (Brethés) .....                             | 30 |

## Índice de figuras

|   |    |
|---|----|
| Figura 1: Anatomía de la raíz de la zanahoria.....  | 4  |
| Figura 2: Imagen satelital EEA INTA Valle Inferior.....   | 12 |
| Figura 3: Ubicación de los lotes monitoreados.....  | 12 |
| Figura 4: Porcentaje de plagas en el cultivo convencional.....  | 19 |
| Figura 5: Porcentaje de plagas en el cultivo agroecológico .....  | 19 |
| Figura 6: Fluctuación poblacional del pulgón <i>D. foeniculus</i> (Theobald). .....   | 20 |
| Figura 7: Estructura de edades de <i>D. foeniculus</i> (Theobald) en el cultivo agroecológico.....  | 21 |
| Figura 8: Estructura de edades de <i>D. foeniculus</i> (Theobald) en el cultivo convencional. ....  | 21 |
| Figura 9: Porcentaje de plantas infestadas por <i>D. foeniculus</i> (Theobald) en el cultivo convencional y agroecológico. ....                                 | 23 |
| Figura 10: Porcentaje de enemigos naturales observados en plantas de zanahoria en el cultivo agroecológico y en el cultivo convencional.....                    | 25 |
| Figura 11: Porcentaje de los enemigos naturales observados en el cultivo agroecológico de zanahoria. Sin arañas y con detalle de los Coccinélidos hallados..... | 26 |
| Figura 12: Porcentaje de los enemigos naturales observados en el cultivo convencional de zanahoria. Sin arañas y con detalle de los Coccinélidos hallados.....  | 26 |

|  |    |
|--|----|
| Figura 13: Foto del cultivo de zanahoria en sector agroecológico. ....                                   | 31 |
| Figura 14: Foto del cultivo de zanahoria convencional. ....  | 31 |
| Figura 15: Foto del aspirador de boca .....  | 32 |
| Figura 16: Foto de la lupa .....   | 32 |
| Figura 17: Foto de los tubos ependorf y del pincel de captura.....                                       | 32 |
| Figura 18: Fotos de trampas de suelo tipo pitfall cebadas para captura de <i>L. Dauci</i> (Brethès)..... | 33 |
| Figura 19: Foto de <i>Ceresa</i> sp .....  | 33 |
| Figura 20: Foto de <i>Dysaphis foeniculus</i> (Theobald).....  | 34 |
| Figura 21: Foto de <i>Diabrotica speciosa</i> .....  | 34 |
| Figura 22: Foto de hormiga asistiendo a pulgones en colonia de <i>D. foeniculus</i> (Theobald).....      | 35 |
| Figura 23: Foto de larva de <i>Hyperaspis</i> sp. en colonia de pulgones.....                            | 35 |
| Figura 24: Foto de larva de <i>Scymus</i> sp.....  | 36 |
| Figura 25: Foto de <i>Nabis</i> sp .....   | 36 |
| Figura 26: Foto de <i>E. connexa</i> .....   | 37 |
| Figura 27: Foto de <i>H. axyridis</i> .....  | 37 |
| Figura 28: Foto de <i>H. covergens</i> .....   | 38 |

## RESUMEN

El valle inferior del río Negro presenta condiciones aptas para el cultivo de zanahoria bajo riego, representando una alternativa hortícola importante para la zona.

En otras regiones del país la zanahoria encuentra como principal plaga al gorgojo de la zanahoria, que además de deteriorar las raíces es una plaga cuarentenaria. En la zona el estudio de plagas en zanahoria es limitado y teniendo en cuenta que este cultivo puede estar afectado por plagas que afectan la calidad de los productos y su comercialización, el objetivo del trabajo fue relevar las especies plagas y sus enemigos naturales presentes en el cultivo de zanahoria con dos manejos diferentes, identificando las especies en ambos manejos, registrando la densidad poblacional y determinando la distribución temporal de las principales plagas, además de corroborar la ausencia de la principal plaga para otras regiones: *Listronotus dauci* (Brethès). Los monitoreos se realizaron en la chacra experimental de la EEA INTA Valle Inferior, relevando dos lotes, uno de manejo convencional y el otro perteneciente al módulo agroecológico. Los mismos se realizaron entre enero y mayo de 2015.

Durante este estudio no se capturaron individuos de *Listronotus dauci* (Brethès). Se detectó como principal plaga a *Dysaphis foeniculus* (Theobald) para ambos manejos. Las colonias de este pulgón se localizan en la zona del cuello de la planta, entre los pecíolos envainados al ras del suelo o algo por debajo de éste sobre los hombros de la raíz. Además se registraron otras plagas de menor importancia como trips, chicharritas y bichos bolitas entre otras.

Asimismo se conoció un complejo de enemigos naturales que actúan sobre las especies plaga, formado por especies predadoras y también parasitoides. Los principales predadores fueron los coccinélidos, encontrando varias especies.

**Palabras claves:** *Dysaphis foeniculus* (Theobald), Valle Inferior, enemigos naturales, zanahoria, *Listronotus dauci* (Brethès).

## INTRODUCCIÓN

En el Valle Inferior del río Negro la producción hortícola se lleva adelante en pequeñas explotaciones con esquemas de producción de hortalizas varias que demandan una importante cantidad de mano de obra (familiar o contratada) de manera estacional, ya que la siembra, las labores culturales y la cosecha son escasamente mecanizadas. (Villegas et al., 2011).

Aunque el cultivo de zanahoria (*Daucus carota* L.) en este valle representa sólo el 2% de la superficie destinada a la producción de hortalizas, lo que aproximadamente supone un total de 33 has, puede resultar una opción agronómica y económicamente viable dentro del sistema productivo del área bajo riego. Teniendo en cuenta que en el año 2009 ingresaron a la provincia 3816 Tn de zanahoria para consumo interno, mientras que sólo se produjeron 1260 Tn (Villegas, 2010). De acuerdo con las estadísticas de Funbapa el ingreso de zanahoria a la Región Patagónica desde el norte del río Colorado en el periodo 2011 – 2013 fue de 11469,23 tn, 10796,73 tn y 10845,9 tn respectivamente, mientras que el egreso fue de 2743,33 tn, 2441,07 tn y 2467 tn en el mismo periodo. (Fuente: Anuario estadístico Funbapa Año 2011 – 2012 – 2013).

Este cultivo ha experimentado un aumento en la superficie cultivada tanto en el país como en la región. (Villegas, 2010). En la zona es limitado el estudio de plagas asociadas al cultivo de zanahoria, aunque resulta ser una alternativa hortícola de gran potencialidad. Por lo que resulta interesante conocer las plagas que podrían afectar su producción, como así también los enemigos naturales que las controlan.

Esta información sería una herramienta útil para contribuir en la toma de decisiones con respecto al manejo agronómico más adecuado. En ocasiones, por desconocimiento de la biología de las plagas, su aparición en el cultivo lleva al productor a utilizar productos químicos, que no siempre son los recomendados con las consecuencias que esto puede acarrear. (Catalano, 2011)

El cultivo de zanahoria puede realizarse de manera convencional o agroecológica. En el cultivo convencional se utilizan productos químicos, como fertilizantes y plaguicidas para la producción, mientras que en el cultivo

agroecológico se mantiene un sistema libre de fertilizantes y plaguicidas químicos, sustentándose en la diversidad de cultivos, favoreciendo la asociación de plantas que se benefician y la existencia de plantas repelentes y plantas trampas. Al aumentar la diversidad, el daño de plagas alcanza niveles aceptables, resultando así en rendimientos más estables en los cultivos. Aparentemente, mientras más diverso es el agroecosistema y mientras más tiempo esta diversidad permanece inalterada, más nexos internos se desarrollan para promover mayor estabilidad en las comunidades de insectos. (Altieri & Nichols, 2000)

Las plagas producen pérdidas ya sea tanto por su alimentación y oviposición, como por problemas de comercialización originados en los daños que éstas ocasionan, disminuyendo la calidad comercial del producto. Aunque son varias las especies que atacan a la zanahoria y disminuyen su potencial productivo, el principal problema sanitario del cultivo en Argentina es *Listronotus dauci* (Brethès), el gorgojo o taladrillo de la zanahoria (Helman et al., 2013). Además existen antecedentes en algunas regiones argentinas de registros de chicharritas, cotorritas, trips, ácaros, hormigas cortadoras y principalmente, pulgones, afectando al cultivo de zanahoria. (Dughetti & Lanati, 2013).

## **Hipótesis**

Las diferencias tecnológicas aplicadas en el manejo del cultivo de zanahoria, afectan las poblaciones de especies plaga y de enemigos naturales.

## **Objetivo General**

Relevar especies plaga y sus enemigos naturales presentes en el cultivo de zanahoria, determinado la distribución temporal y comparando un cultivo tradicional con uno agroecológico.

## **Objetivos Específicos**

- ✦ Identificar las plagas y enemigos naturales presentes, tanto en el cultivo con manejo convencional como agroecológico.
- ✦ Registrar la densidad poblacional de especies plagas y enemigos naturales.
- ✦ Determinar la distribución temporal de las principales especies plagas y enemigos naturales.

- ✦ Comparar las poblaciones de especies plagas y enemigos naturales en el cultivo con manejo convencional y con manejo agroecológico.
- ✦ Corroborar la ausencia de *Listronotus dauci* (Brethès), gorgojo de la zanahoria.

### **Área de estudio**

El Valle Inferior del río Negro, también conocido como Valle de Viedma o Valle del IDEVI, está ubicado en la Provincia de Río Negro (Argentina), sobre la margen sur del río del mismo nombre. Abarca más de 80.000 ha desde el paraje conocido como Primera Angostura, cercano a la localidad de Guardia Mitre, hasta la desembocadura en el Océano Atlántico, en una franja con una longitud aproximada de 100 km y un ancho medio de 8 km. (ECyT-ar, 2014)

Este valle se encuentra entre los 40° y 41° de latitud Sur y los 63° 64° de longitud Oeste. Está delimitado por dos mesetas, cuchillas Norte y Sur, de 25 a 35 metros de altura. En este encajonamiento se crea un microclima particular para la región, que por tener clima semiárido se requiere de riego artificial para el desarrollo de los cultivos. La zona agrícola bajo riego está localizada en el proyecto IDEVI que corresponde a un área dónde se proyectó sistematizar 65.000 hectáreas para el riego superficial, en la actualidad se han sistematizado algo más de 20.000 hectáreas. (Peri, 2004)

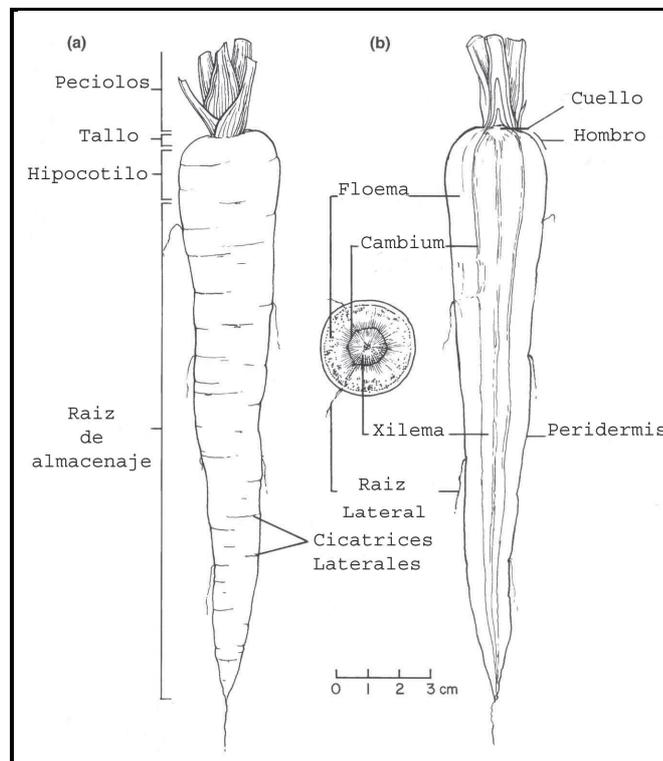
Las temperaturas en el valle son apropiadas para el desarrollo de una amplia gama de cultivos, pero debe tenerse en cuenta el comportamiento y variación de la misma, para lograr una producción exitosa. El Valle de Viedma tiene una temperatura media anual de 14,1 °C, pero con sólo 114 días libres de heladas agronómicas. (Martín, 2009)

En el valle del IDEVI se pueden encontrar una gran diversidad de explotaciones productivas. Existen producciones hortícolas, frutícolas, forrajeras y ganaderas, como así también las combinaciones de ellas.

## ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO

### 1. Característica de la planta de zanahoria

La zanahoria, *Daucus carota* L., pertenece a la familia de las Umbelíferas y se cultiva para aprovechar su raíz. Es un cultivo que ha experimentado un importante crecimiento a nivel mundial en los últimos años, tanto en superficie cultivada como en calidad y producción. En Argentina es una hortaliza de consumo habitual en la dieta, estimado en unos 11,4 kg por persona por año (SENASA, 2008), además posee una demanda sostenida en el tiempo. Para abastecerla se produce durante todo el año, aprovechando distintas zonas del país, destacándose Mendoza, Santiago del Estero, Santa Fe, Córdoba y Buenos Aires. (Castagnino & Davi, 2009)



**Figura 1: Anatomía de la raíz de la zanahoria: (a) vista longitudinal y (b) vista en cortes transversal y longitudinal. Ilustración extraída de Alessandro, M. S. (2013)**

Durante la etapa vegetativa, la planta tiene un tallo comprimido en forma de disco (Figura 1), las hojas se desarrollan formando una roseta y acumula reservas en su raíz hipertrofiada. (Alessandro, 2013) Al comenzar la etapa

reproductiva el tallo se elonga formando umbelas apicales. (Castagnino & Davi, 2009)

## **2. Plagas de la zanahoria**

Las diversas especies de artrópodos que afectan el cultivo de zanahoria tanto para producción de raíces como de semillas se pueden agrupar en las que atacan la parte aérea de la planta y las que atacan a nivel radicular.

### **2.1. Parte aérea**

En la parte aérea, se pueden encontrar los siguientes fitófagos causando daños en la parte superior de la planta:

#### **2.1.1. Thysanoptera**

Los trips son insectos pequeños, raedores con una longitud de 1 a 2 mm y color oscuro en su fase adulta, de forma generalmente cilíndrica o alargada. Se caracterizan por poseer alas membranosas muy estrechas y bordeadas de cerdas largas en todo su margen. (Quintanilla, 1980)

Estos insectos se consideran plagas importantes en la producción de zanahoria cuando el cultivo es destinado a la producción de semillas, ya que pueden provocar el aborto de las flores cuando el ataque es muy intenso. (Oliva, 1987). Causan daños al raer los tejidos con su aparato bucal, y chupar los jugos de las heridas, prefiriendo los tejidos tiernos. Las superficies dañadas adquieren una tonalidad plateada. En ataques muy severos pueden provocar la caída de hojas. (Quintanilla, 1980)

Algunas especies de trips pueden encontrarse en la zanahoria, como *Thrips tabaci* (Oliva, 1987; Lanati, 2005; Dughetti & Lanati, 2013) y especies del género *Frankliniella*. (Lanati, 2005; Dughetti & Lanati, 2013)

#### **2.1.2. Hemiptera: Homoptera: Sternorrhyncha**

Los pulgones son insectos particularmente fitófagos, polifitófagos es el caso más común aunque también hay específicos. Aparentan ser inofensivos, pero son muy perjudiciales por su elevado potencial biótico y como consecuencia de su alimentación.

Son insectos picadores-suctores que inoculan saliva y succionan los jugos vegetales, causando problemas por la extracción de savia e inyección de saliva. Debido a su saliva tóxica producen fitotoxemias; y además son transmisores de virus. (Dughetti & Mongabure, 2011) Por lo descripto se pueden agrupar los daños en daños directos, cuando son producidos por la extracción de gran cantidad de savia y daños indirectos a partir de la proliferación de hongos sobre los jugos eliminados por los pulgones que impiden la fotosíntesis y también la transmisión de enfermedades, pero éstos últimos son raros en zanahoria. (Lanati, 2005)

Son de una complicada ecología y ciclo biológico, donde se encuentran ciclos de reproducción sexual y partenogenética. Son polimórficos, presentan diferentes formas dentro de la especie, hay individuos ápteros y alados.

La multiplicación puede ser ovípara o vivípara. La mayoría de los pulgones presentan viviparidad durante la primavera y el verano y oviparidad en la última generación otoñal, que cierra su ciclo estacional.

Las diferentes especies de pulgones que se pueden encontrar en el mundo atacando cultivos de zanahoria son: *Pemphigus phenax* Börner & Blunck, *Semiaphis heraclei* (Takahashi), *Myzus ornatus* Laing, *Dysaphis crataegi* (Kaltenbach), *Hyadaphis coriandri* (Das), *Aphis lambersi* (Börner), *Aphis armoraciae* Cowen, *Aphis helianthi* Monell, *Cavariella aegopodii* (Scopoli), *Semiaphis dauci* (Fabricius), *Myzus persicae* (Sulzer), *Dysaphis foeniculus* (Theobald), *Hyadaphis foeniculi* (Passerini), *Aphis fabae* Scopoli, *Aphis citricola* van der Goot, *Aphis gossypii* (Glover) y *Rhopalosiphoninus latysiphon* (Davidson). De éstas, las primeras ocho especies no han sido detectadas en América del Sur. (Blackman & Eastop, 1984)

En Argentina se pueden encontrar sobre zanahoria a *Cavariella aegopodii* (Scopoli), *Dysaphis foeniculus* (Theobald), *Myzus persicae* (Sulzer), *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas), *Aphis gossypii* (Glover), (Lanati, 2005; Dughetti & Lanati, 2013) y *Semiaphis dauci* (Fabricius) (Dughetti & Lanati, 2013).

*Dysaphis foeniculus* (Theobald) y *Cavariella aegopodi* (Scopoli) fueron la plaga más importante de la parte aérea en el área de riego del valle bonarense del Río Colorado (VBRC) durante los monitoreos realizados durante la campaña 2005/2006. (Delfino et al., 2007)

### **2.1.3. Hemiptera: Homoptera: Auchenorrhyncha**

Las cotorritas o chicharritas pertenecen a un conjunto de insectos picadores-suctores al igual que los pulgones y por lo tanto producen también daños directos por su forma de alimentación y daños indirectos al transmitir virus. La importancia de ellos radica en los efectos que producen con su alimentación, ya que su saliva es tóxica y además transmiten patógenos como virus, bacterias y fitoplasmas. (Catalano, 2011) La chicharrita *Macrostelus quadrilineatus* Forbes es descripta como vector del fitoplasma del “amarillamiento del aster” en zanahoria (Welbaum, 2015), pero aún no ha sido hallada en Argentina. (Catalano, 2011).

En el VBRC se han estudiado las especies presentes en las hojas de zanahoria, pudiendo identificarse *Agalliana ensigera* (Oman), *Bergallia signata* Stal; *Xerophloea* sp. y *Empoasca* sp. Además observaron chicharritas de la familia de los membrácidos. (Dughetti & Lanati, 2013). *Agalliana ensigera* (Oman) presenta una amplia distribución geográfica en la Argentina y una gran variedad de huéspedes y a pesar de ser vector de fitoplasmas a otros cultivos de interés, no es citada como tal en zanahoria. El género *Empoasca* también se caracteriza por ser vector de fitoplasmas. (Catalano, 2011).

### **2.1.4. Hymenoptera: Formicidae**

Las hormigas producen daños importantes en la emergencia del cultivo cuando las obreras cortan las plántulas. Principalmente se ha observado a la hormiga negra común, *Acromyrmex lundii* (Guèr.) produciendo daños y de menor importancia *A. lobicornis* Emery y *A. striatus* Roger. (Dughetti & Lanati, 2013)

### **2.1.5. Acarina:Tetranychidae**

Los ácaros o arañuelas realizan el daño en todos sus estadios, lacerando los tejidos para alimentarse y sólo en ataques muy severos pueden producir la muerte de la planta. Generalmente es *Tetranychus urticae* (Koch) la especie que se encuentra atacando los cultivos de zanahoria. Generalmente se distribuyen en los bordes de los cultivos y se distinguen porque sus telas suelen tener partículas de tierra adheridas. El desarrollo de esta plaga es favorecido por las altas temperaturas y condiciones de sequía. (Dughetti & Lanati, 2013)

## **2.2. Nivel radicular**

A nivel radicular, es posible encontrar los siguientes artrópodos causando daño en las raíces de la zanahoria:

### **2.2.1. Coleoptera**

#### **2.2.1.1. Gorgojo de la zanahoria**

Este gorgojo, *Listronotus dauci* Bréthes, pertenece a la familia Curculionidae. El adulto tiene un largo de 4 - 5 mm, presentando una proyección (rostró) en la parte anterior de la cabeza, en cuyo extremo se encuentra el aparato bucal masticador. La larva, típicamente curculioniforme, ingresa a la raíz por la zona del cuello y parte superior de las raíces formando galerías tortuosas que pueden llegar hasta el cilindro central. Los daños son graves, ya que afecta el rendimiento y la calidad comercial de las raíces además de existir una restricción para la exportación a los mercados internacionales, sobre todo a Chile. (Lanati, 2005)

Éste gorgojo ha provocado una disminución notoria de las exportaciones a Chile de zanahoria fresca en el periodo 2004 – 2007, la que cayó de 1856tn a sólo 76tn, principalmente debido a los rechazos producidos por la presencia de esta plaga cuarentenaria, Chile exige partidas de zanahoria certificadas como libres de *Listronotus dauci* (Brethès). (SENASA, 2008)

Si bien se detectó la presencia del gorgojo, *L. dauci* (Brethès), afectando el cultivo de zanahoria en Córdoba (Cragolini & Cavallo, 1994), en la prepuna jujeña (Arce de Hamity & Ortiz, 1999) y en las provincias de Santiago del Estero y Mendoza (Helman et al., 2013), también es citado atacando perejil en la provincia de Corrientes (Minadeo & Trujillo, 1984) y atacando perejil y zanahoria en Mendoza (Cucchi & Puiatti, 1984). Éste aún no fue detectado en áreas irrigadas hortícolas de la Provincia de Río Negro (Sinavimo, 2007) ni en la EEA INTA Hilario Ascasubi (Dughetti, comunicación personal).

#### **2.2.1.2. Gusanos blancos y gusanos alambre**

Incluye a los “gusanos de suelo” pertenecientes a las familias Elateridae (gusanos alambre) y Scarabeidae (gusanos blancos). Éstos dañan las raíces de la zanahoria y cortan las plantas nuevas (Lanati, 2005). Las larvas que habitan en el suelo producen daños en el cultivo haciendo galerías en las

raíces de zanahoria, encontrándose larvas dentro de las mismas o próximas a la raíz dañada. (Dughetti & Lanati, 2013)

### **2.2.2. Lepidoptera**

Este orden comprende a los insectos conocidos como mariposas y polillas, siendo sus larvas eruciformes las que producen daños de interés agrícola durante las distintas etapas de los cultivos, siendo más significativo durante la emergencia y en la implantación (Dughetti, 2011). Las larvas de lepidópteros de la familia Noctuidae, conocidas como “orugas de suelo o gusanos cortadores”, provocan daños al alimentarse del cuello de las plantas y también de las raíces en plantas más desarrolladas, además comen las hojas o cortan las plántulas al ras del suelo. Tienen hábitos nocturnos (Lanati, 2005)

### **2.2.3. Bicho bolita**

El “bicho bolita” es un crustáceo del orden Isopoda que se alimenta de raíces, hojas, atacando las raíces de zanahoria en el cuello de las mismas, ocasionando en circunstancias particulares severos daños. (Dughetti & Lanati, 2013)

### **2.2.4. Nematodos**

Los nematodos son organismos invertebrados, de forma alargada, los fitófagos se alimentan de las plantas perforando los tejidos por medio de sus estiletes. Los principales géneros que sobresalen en zanahoria son *Meloidogyne* y *Ditylenchus*. (del Toro & Martinotti, 2013)

## **3. Enemigos naturales**

### **3.1. Depredadores**

Existen varias especies de insectos que actúan como controladores biológicos predando huevos, larvas, ninfas y adultos de las especies que actúan como plagas sobre los cultivos. (Lanati, 2005)

En el caso de las vaquitas (Coccinélidos), tanto las larvas como los adultos se alimentan activamente de trips, pulgones y también huevos y larvas de lepidópteros. En el cultivo de zanahoria se encontraron varias especies como *Eriopsis connexa* (Germar), *Hippodamia convergens* (Guerin), *Coccinella*

*ancoralis* (Germar), *Adalia bipunctata* L y *Harmonia axydiris* Pallas. Otra familia de coleóptero, Carabidae, es citada como predadora de larvas de lepidópteros. (González, 2009)

Algunos Hemípteros son benéficos, ya que sus ninfas y adultos se alimentan de insectos plaga. Chinchas del género *Orius*, *Geocoris* y *Nabis*, son controladoras de trips (Dughetti & Mongabure, 2011) y como no son específicas, predan también ácaros y larvas de lepidópteros (Lanati, 2005)

Larvas y adultos de trips del género *Aelothrips* y ácaros depredadores, predan juveniles y adultos de trips (Dughetti & Mongabure, 2011)

Los neurópteros, de la familia Chrysopidae se destacan como depredadores de ácaros, pulgones, de huevos y pequeñas larvas de lepidópteros. Los dípteros como algunos sírfidos y cecidómidos tienen larvas depredadoras que alimentan principalmente de pulgones. (Lanati, 2005)

### **3.2. Parasitoides**

Dentro del orden Hymenoptera se encuentran familias que poseen especies parasíticas de pulgones. Las hembras realizan la puesta de un huevo dentro del cuerpo del pulgón, las larvas se desarrollan en su interior alimentándose de éste, emergiendo el individuo adulto por un orificio que practica en la cutícula del áfido. El cuerpo del pulgón queda convertido en momia. (Dughetti & Mongabure, 2011)

Otros Himenópteros parasitan larvas y/o huevos de lepidópteros. Mientras que los Dípteros de la flia Tachinidae también actúan como parasitoides. (Lanati, 2005)

## **METODOLOGÍA DE TRABAJO**

### **1. Localización**

El relevamiento de las plagas y enemigos naturales en zanahoria se realizó en la chacra de la Estación Experimental Agropecuaria Valle Inferior del Río Negro. Convenio Provincia de Río Negro – INTA, ubicada en la ruta Nac. 3 km 971 y camino 4, IDEVI, Viedma. (Figura 2)

Para realizar este trabajo se monitorearon dos cultivos de zanahoria tipo Nantesa, bajo dos sistemas de producción sembrados en 2 parcelas contiguas (Figura 3) de la EEA INTA Valle Inferior por el grupo de horticultura de la misma. Tanto en el módulo agroecológico como en un sector cercano donde se llevan adelante cultivos de manera convencional.

El cultivo del módulo agroecológico constaba de 4 surcos situados en un sector próximo a la cortina de álamos (Figura 13). Hacia un lado limitaba con una hilera de choclo que lo separaba de un verdeo de vicia y hacia el otro con un surco de zapallo y luego papa. A continuación de la zanahoria en los mismos surcos había cebolla en 3 de los surcos y ajo en el siguiente.

El cultivo convencional (Figura 14), constaba de un bloque de 10 surcos de zanahoria que se encontraba rodeado por bloques de maíz, tomate, y soja.

Los dos cultivos se sembraron el 25 de noviembre, en ambos casos con una densidad de 4,6 kg/ha, a hilera simple en surcos a 80 cm, con sembradora planet de carretilla. En el caso de la zanahoria con manejo agroecológico si bien no fue fertilizada, previo a la siembra se incorporó un verdeo de vicia y centeno mientras que en la zanahoria de manejo convencional se aplicó a la siembra 18-46-0 con una dosis de 200Kg/ha. El 6 de enero se utilizó en la zanahoria convencional el herbicida Linurón y el 10 de febrero se aplicó el graminicida Sheriff max. En el cultivo agroecológico los desmalezados se realizaron manualmente. En ambos cultivos los riegos se realizaron cada 7 – 10 días. No se aplicaron insecticidas en ninguno de los dos cultivos. El 7 de mayo se inició la cosecha.

“Relevamiento de plagas y enemigos naturales en el cultivo de zanahoria bajo dos sistemas de producción en el valle inferior del río Negro”



Figura 2: Imagen satelital EEA INTA Valle Inferior. (Fuente: Googlemaps)



Figura 3: Ubicación de los lotes monitoreados. Marcador A: sector de cultivo de zanahoria en módulo agroecológico. Marcador B: sector de cultivo de zanahoria con manejo convencional. (Fuente: Googlemaps)

El desarrollo del trabajo estuvo comprendido por dos fases: observaciones a campo (monitoreo de las plantas y las trampas) y en laboratorio y gabinete.

## 2. Estudios de campo

### 2.1. Observaciones

En ambos lotes, tanto en el módulo agroecológico como en el cultivo convencional, se realizaron monitoreos semanales a campo de la parte aérea de las plantas registrando el número de especies plagas presentes y de sus enemigos naturales desde el 7 de enero y hasta mediados de abril, cuando el cultivo alcanzó la madurez comercial.

El relevamiento de las especies presentes, como así también del número de individuos se hizo por observación directa de las plantas siguiendo la metodología utilizada por Arturo Dughetti y Patricia Baffoni en los ensayos monitoreados en Hilario Ascasubi, pero reduciendo el número de plantas muestreadas ya que la superficie sembrada fue menor. Se observaron 15 plantas de zanahoria al azar en cada lote y se llevó el registro de las observaciones y capturas en una planilla similar a la proporcionada por P. Baffoni pero adaptada a este trabajo (Anexo 1). En ésta, se registro la fecha, el estado fenológico de la zanahoria, el manejo y para cada una de las 15 plantas observadas por monitoreo se apuntaron los artrópodos existentes, registrando especie o nombre común, número y en algunos casos, su estado de desarrollo.

Durante el monitoreo, en el cultivo convencional se siguió una transecta y en el lote agroecológico, al ser menor la superficie disponible, se hizo sobre el surco central para evitar el efecto borde de los surcos laterales. Se observó detenidamente la parte aérea de la planta, revisando ambas caras de las hojas, los pecíolos y el cuello. Se realizó la identificación, el recuento de todos los artrópodos presentes por planta y el registro en la planilla.

Los ejemplares que no pudieron ser identificados a campo se capturaron con frasco aspirador de boca (Figura 15) y/o con pincel 00 impregnado en alcohol 70° y se colocaron en frascos o tubos ependorf (Figura 17) con alcohol 70° para su traslado al laboratorio hasta su observación e identificación bajo lupa (Figura 16).

En el caso de los pulgones se contaron los pulgones totales por planta, salvo en los casos de colonias de gran desarrollo donde esto no era posible y se optó por estimar el número contando los pulgones por hoja y luego trasladarlo al número de hojas de la planta muestreada.

## **2.2. Colecta de trampas**

Para verificar si el cultivo era afectado por el gorgojo de la zanahoria (*Listronotus dauci* Brethès), en cada lote se colocaron 2 trampas terrestres tipo Pitfall con cebos diferentes utilizados para atraer al gorgojo adulto. Éstos cebos consistían en trozos de zanahoria en una trampa y en la otra vinagre de vino al 6% (Helman et al., 2013).

Las trampas (Figura 18) se realizaron con vasos descartables que se enterraron al ras del suelo, colocando en el interior el cebo correspondiente y sobre éstas se colocaron tapas a modo de techo para evitar que el agua de lluvia las inunde. En el caso de las trampas cebadas con zanahoria se debió colocar una especie de embudo realizado con picos de botellas para evitar que los individuos capturados se escapen por los laterales del vaso. Fueron instaladas durante la primera semana de enero y la colecta y cambio de cebo se realizó semanalmente hasta mediados de abril. La colecta se llevaba a laboratorio para su observación.

De estas trampas sólo se pretendía registrar la captura del gorgojo en cuestión en una tabla preparada para tal fin (Anexo 2).

## **3. Trabajo de laboratorio**

### **3.1. Tratamiento y análisis de las muestras**

#### **3.1.1. Conservación y observación**

Los especímenes que se llevaron a laboratorio fueron conservados para su posterior observación, en alcohol 70° o montados en seco mediante el uso de alfileres. Luego fueron observados bajo lupa binocular de 50X.

Para establecer el nivel de identificación taxonómica (familia, género o especie) se tuvo en cuenta la importancia en el cultivo que se manifestó durante el relevamiento y la observación a campo.

#### **3.1.2. Identificación taxonómica**

Mediante el uso de claves dicotómicas correspondientes (Blackman & Eastop, 1984) los pulgones fueron identificados a nivel de especie. Para determinar la especie a identificar se observaba la presencia o ausencia de proceso supracaudal, el desarrollo de los tubérculos antenales, la longitud y

característica de los sifones, la forma de la cauda y la longitud de los pelos frontales.

El resto de las muestras fueron identificadas gracias a las descripciones taxonómicas y los trabajos proporcionados por Dughetti (2011) y para algunos coleópteros depredadores (coccinélidos) se consideraron los trabajos de González (2009).

### 3.2. Análisis de datos

Una vez obtenidos los datos e identificadas las especies encontradas, se calcularon los individuos promedio por planta para cada artrópodo hallado y para cada lote, en cada fecha de monitoreo.

|   |
|---|
| <b>Individuos/planta</b> (promedio)= $N^{\circ}$ individuos totales/ $N^{\circ}$ de plantas muestreadas |
|---|

Se elaboraron tablas y gráficos mostrando la información obtenida: la distribución en porcentaje de especies plaga y de enemigos naturales para cada manejo.

En el caso de la especie plaga más abundante se realizaron gráficos de fluctuación poblacional y estructura de edades. Como así también el porcentaje de infestación de las plantas, tomando como planta infestada la que presentaba al menos un individuo de la especie fitófaga en cuestión.

|   |
|---|
| <b>Plantas infestadas</b> = $(N^{\circ}$ de plantas infestadas/ $N^{\circ}$ plantas muestreadas) *100 |
|---|

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 1. Especies plaga

#### 1.1. Observaciones

##### 1.1.1. Riqueza y Composición

Durante las observaciones realizadas en el cultivo de zanahoria se pudieron observar 16 especies fitófagas de las cuales sólo 8 se encontraron comunes a ambos cultivos (Tabla 1).

Tabla 1: Listado de especies plagas detectadas durante los sucesivos muestreos en zanahoria.

| Orden                        | Familia                    | Especie  | Nombre vulgar                      | Total indiv C. Convencional | Total indiv C. Agroecológico |
|------------------------------|----------------------------|--|------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| Hemiptera:<br>Homoptera      | Aphididae                  | <i>Dysaphis foeniculus</i> (Theobald) <sup>1</sup> |                                    | 1374                        | 2905                         |
|                              |                            | <i>Macrosiphum euphorbiae</i> (Thomas)             | Pulgón verde de la papa            | No                          | 15                           |
|                              | Cicadellidae:<br>Agallinae |  | Cotorrita gris                     | 20                          | 8                            |
|                              | Cicadellidae               |  | Cotorrita verde                    | 4                           | No                           |
|                              | Membracidae                | <i>Ceresa sp</i> <sup>2</sup>                      | Cotorrita de las espinas laterales | No                          | 3                            |
|                              | Cicadellidae               |  | Cotorrita rayada                   | No                          | 1                            |
| Thysanoptera:<br>Terebrantia | Thripidae                  |  | Trips                              | 43                          | 34                           |
| Coleoptera                   | Curculionidae              | <i>Naupactus xanthographus</i> (Germar.)           | Burrito o gorgojo de la alfalfa    | 3                           | 3                            |
|                              | Crysomelidae               | <i>Diabrotica speciosa</i> (Germar) <sup>3</sup>   | Vaquita de San Antonio             | 3                           | 3                            |
|                              |                            | <i>Epitrix sp</i>                                  | Pulguilla de la papa               | No                          | 4                            |
| Lepidoptera                  |                            |  | Polilla                            | 1                           | 1                            |

<sup>1</sup> Figura 19

<sup>2</sup> Figura 20

<sup>3</sup> Figura 21

|                           |              |                                 |                   |   |    |
|---------------------------|--------------|---------------------------------|-------------------|---|----|
| Diptera                   | Anthomyiidae | <i>Delia punctipennis</i> Wied. | Mosca del zapallo | 1 | No |
| Hemiptera:<br>Heteroptera | Lygaeidae    | <i>Nysius sp</i>                | Chinche diminuta  | 1 | No |
| Orthoptera                |              |                                 | Tucura            | 1 | No |
| Acarina                   |              |                                 | Ácaro             | 2 | 4  |
| Isopoda                   |              |                                 | Bichos bolita     | 4 | 16 |

En el cultivo agroecológico es probable que la proximidad al cultivo de papa haya favorecido la presencia de *Epitrix sp* y *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas), estos últimos se encontraron en zanahoria recién cuando el cultivo de papa finalizó su ciclo.

### 1.1.2. Diversidad y abundancia

Los insectos fitófagos se encontraron dominados por pulgones (Hemípteros: Homópteros de la familia Aphididae), los que representaron casi el 97% del total de observaciones en el cultivo agroecológico y 94% en el convencional. (Tabla 2)

Tabla 2: Porcentaje de plagas en el cultivo agroecológico y convencional

| Plagas Agroecológico            | Porcentaje | Plagas convencional                 | Porcentaje |
|---------------------------------|------------|-------------------------------------|------------|
| <i>D. foeniculus</i> (Theobald) | 96,93      | <i>D. foeniculus</i> (Theobald)     | 94,30      |
| Trips                           | 1,13       | Trips                               | 2,95       |
| Bichos bolitas                  | 0,53       | Cotorrita gris                      | 1,37       |
| <i>M. euphorbiae</i> (Thomas)   | 0,50       | Bichos bolitas                      | 0,27       |
| Cotorrita gris                  | 0,27       | Cotorrita verde                     | 0,27       |
| Ácaro                           | 0,13       | <i>Diabrotica speciosa</i> (Germar) | 0,21       |
| <i>Epitrix sp</i>               | 0,13       | <i>N. xanthographus</i> (Germar)    | 0,21       |
| <i>Ceresa sp</i>                | 0,10       | Ácaro                               | 0,14       |

“Relevamiento de plagas y enemigos naturales en el cultivo de zanahoria bajo dos sistemas de producción en el valle inferior del río Negro”

|  |      |                                |      |
|--|------|--------------------------------|------|
| <i>Diabrotica speciosa</i><br>(Germar) | 0,10 | <i>Delia punctipenis</i> Wied. | 0,07 |
| <i>N. xanthographus</i><br>(Germar)    | 0,10 | Lepidóptero                    | 0,07 |
| Cotorrita rayada                       | 0,03 | <i>Nysus sp</i>                | 0,07 |
| Lepidóptero                            | 0,03 | Tucura                         | 0,07 |

Se puede observar que en ambos cultivos la plaga que tuvo mayor incidencia fue *Dysaphis foeniculus* (Theobald). En el cultivo convencional el 6% restante correspondiente a otras plagas estuvo representado por 11 especies más (Figura 4), de las cuales las más importantes fueron los trips y las cotorritas grises pero con una baja incidencia, el 2,95% y 1,37% respectivamente. (Tabla 2)

En el cultivo agroecológico el 4% restante también estuvo representado por 11 especies (Figura 5), donde las más importantes fueron los trips (1,13%), los bichos bolitas (0,53%) y el pulgón de la papa *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas) (0,50%). (Tabla 2)

Se observaron dos especies diferentes de trips que no pudieron ser determinadas dado que el material colectado y guardado para una eventual determinación en su totalidad estaba constituido por estados ninfales que, para su determinación requieren de claves taxonómicas adecuadas y la identificación debe ir acompañada de especímenes adultos (de Borbon, 2007).

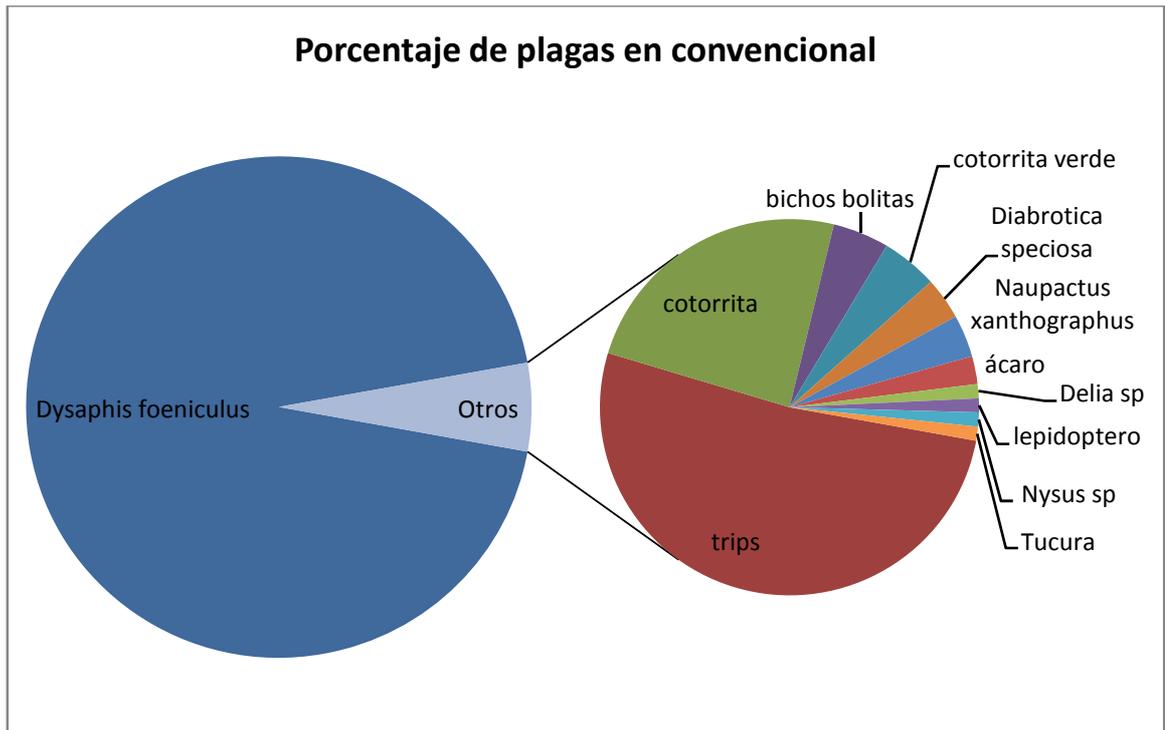


Figura 4: Porcentaje de plagas en el cultivo convencional

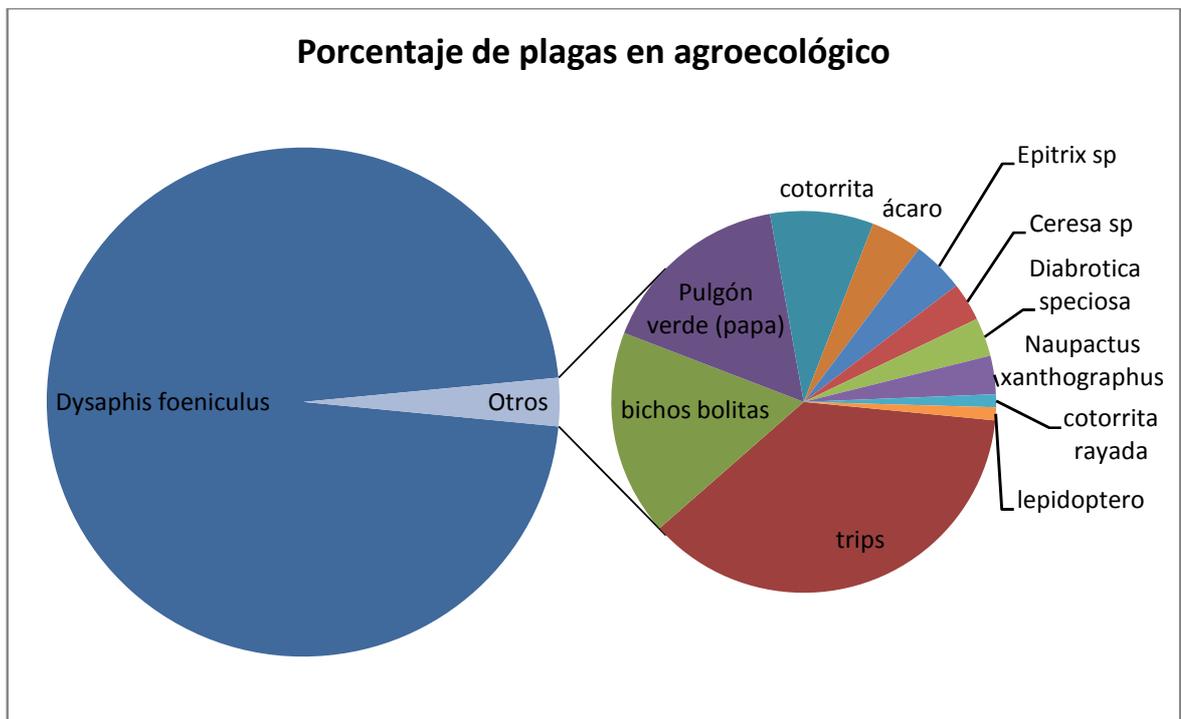


Figura 5: Porcentaje de plagas en el cultivo agroecológico

### 1.1.3. Fluctuación poblacional y estructura de edades

Debido a que más del 90% de los individuos pertenecieron a *Dysaphis foeniculus* (Theobald), los análisis restantes se realizaron sobre esta especie.

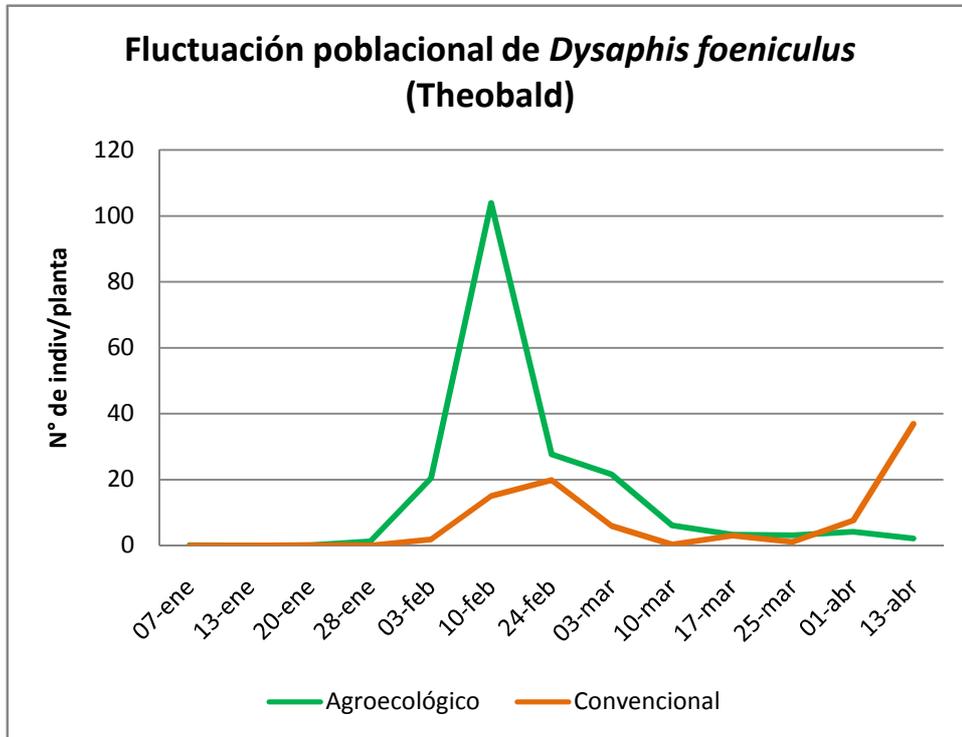


Figura 6: Fluctuación poblacional del pulgón *D. foeniculus* (Theobald) en el cultivo agroecológico y en el cultivo convencional durante el monitoreo realizado entre enero y abril de 2015.

Se pudo observar una gran diferencia en el desarrollo de las poblaciones de *D. foeniculus* (Theobald) en ambos cultivos (Figura 6). En el cultivo agroecológico se observó desde el inicio del monitoreo con 0,06 indiv/planta y durante toda la duración del mismo; con un pico durante los primeros días de febrero de 104 indiv/planta para luego descender hasta 2 indiv/planta durante el último monitoreo. Mientras que en el cultivo convencional se registraron recién en la tercera semana de muestreo con la misma densidad poblacional que en el primer monitoreo agroecológico, el pico máximo fue de 36,93 indiv/planta registrándose durante el último monitoreo; una semana después del pico del agroecológico, a mediados de febrero, se observó un aumento de la población en el convencional alcanzando los 19,8 indiv/planta, pero luego de descender durante unas semanas volvió a aumentar al final del ciclo.

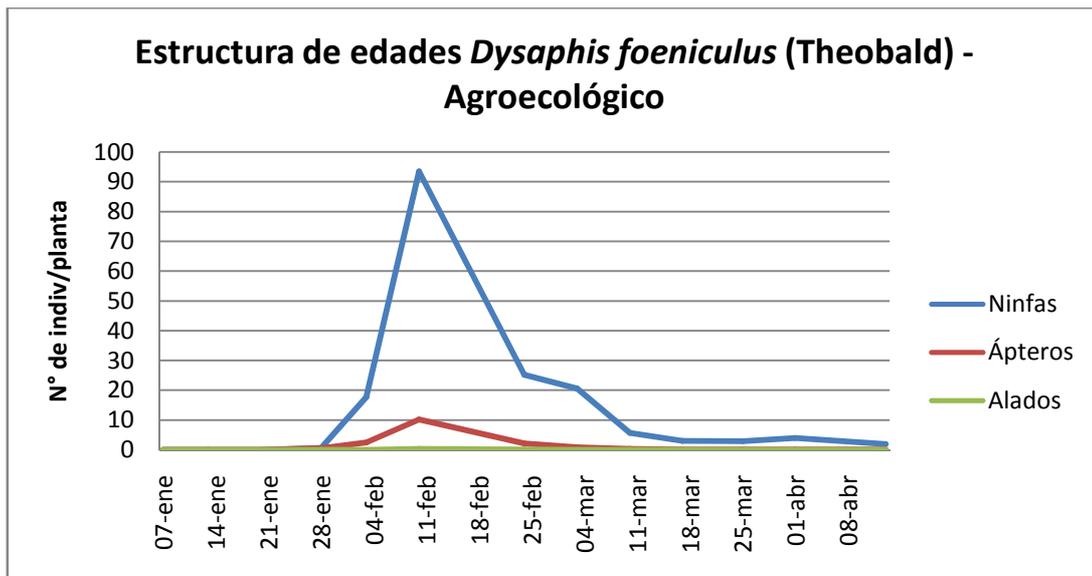


Figura 7: Estructura de edades de *D. foeniculus* (Theobald) en el cultivo agroecológico.

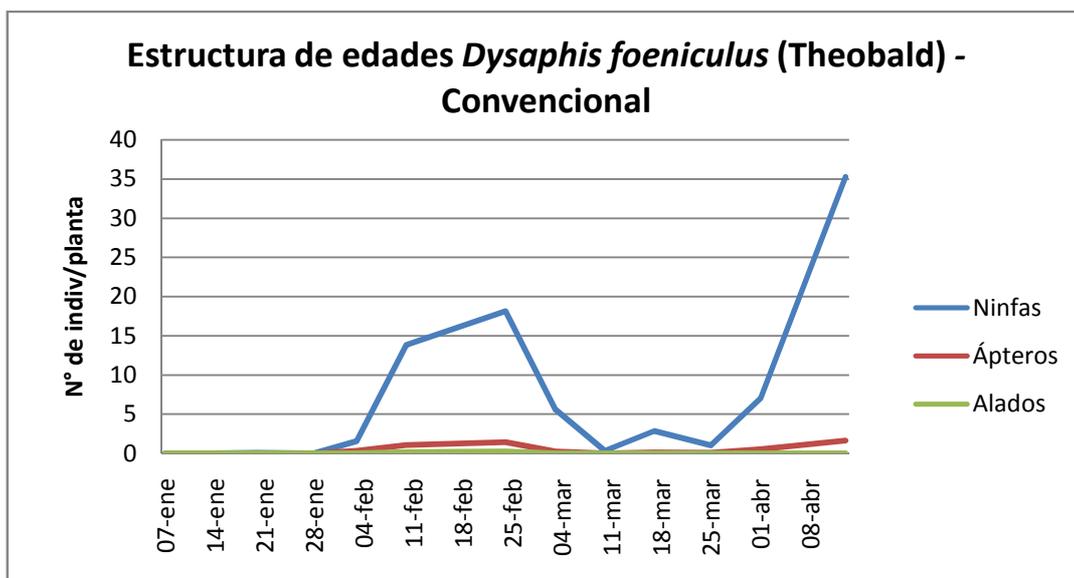


Figura 8: Estructura de edades de *D. foeniculus* (Theobald) en el cultivo convencional.

En ambos cultivos se observaron ninfas, ápteros y alados. Observando que coinciden los picos de las ninfas con el de los ápteros. No en todas las plantas muestreadas se hallaron siempre ápteros, pero si al menos una ninfa.

Los ápteros, siempre en número más bajo que las ninfas, tuvieron un pico de 10 indiv/planta en el agroecológico el 10 de febrero y de 1,46 y 1,66 indiv/planta en el convencional el 24 de febrero y el 13 de abril respectivamente. Mientras

que el pico de ninfas fue de 93,46 indiv/planta en el agroecológico y de 18,1 y 35,2 indiv/planta en el convencional. (Figura 7; Figura 8)

Los alados aparecieron durante el mes de febrero, primero en el agroecológico (durante la primer semana de febrero) y luego, durante las dos semanas siguientes se registraron en ambos cultivos. En el agroecológico el mayor registro fue el 10 de febrero con 0,33 indiv/planta y en el convencional el 24 de febrero con 0,27 indiv/planta, para luego desaparecer.

Se pudieron observar hormigas asistiendo (Figura 22) y protegiendo a estos pulgones de larvas de *Hyperaspis* sp y en algunas oportunidades trasladando ninfas, algunos estudios indican que varios géneros de hormigas interactúan con los áfidos favoreciendo el desarrollo de las colonias. (Delfino & Buffa, 2000)

#### **1.1.4. Porcentaje de plantas infestadas por *D. foeniculus* (Theobald)**

El nivel de infestación fue mayor en el cultivo agroecológico, ya que en un momento todas las plantas monitoreadas estaban infestadas, alcanzando el 100% de infestación. Mientras que en el convencional el nivel de infestación nunca superó el 80% (Figura 9). Durante el primer mes de monitoreo ambos cultivos presentaron bajos niveles de infestación, pero el cultivo agroecológico sufrió un aumento repentino de plantas infestadas, rondando entre el 80% y el 100%, hacia fines de enero y principios de febrero que se mantuvo hasta el mes de marzo, donde disminuyó hasta alcanzar el 40-60% y continuar así hasta el final del monitoreo. En el cultivo convencional el aumento de plantas infestadas fue progresivo hasta alcanzar el 80% de plantas infestadas a fines de febrero, para caer hasta el 20% de infestación durante el mes de marzo y luego volver a aumentar en abril hasta casi el 80% nuevamente.

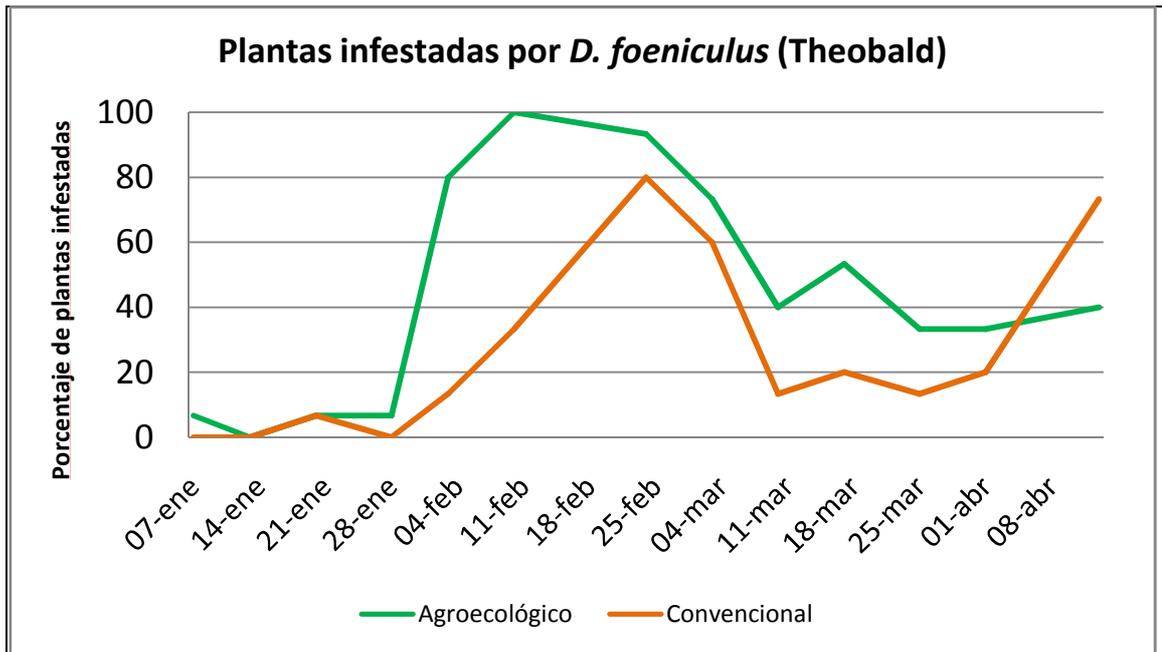


Figura 9: Porcentaje de plantas infestadas por *D. foeniculus* (Theobald) en el cultivo convencional y agroecológico.

### 1.2. Monitoreo de trampas de suelo.

A pesar de haber instalado trampas cebadas para colectar adultos de *L. Dauci* (Brethès) y haberlas monitoreado semanalmente durante este período, no se ha registrado la presencia de este gorgojo.

## 2. Enemigos naturales

### 2.1. Riqueza y Composición

Se pudieron detectar 11 especies de enemigos naturales entre ambos cultivos. Depredadores como vaquitas de la familia Coccinellidae se detectaron en ambos cultivos, junto a *Aelothrips sp.*, ácaros depredadores y arañas, como así también microhimenópteros parasitoides. Observando en total 8 especies comunes (Tabla 3).

**Tabla 3: Listado de enemigos naturales detectados durante los sucesivos muestreos en zanahoria.**

| Orden                      | Familia       | Especie  | Nombre vulgar    | C. Convencional | C. Agroecológ. |
|----------------------------|---------------|--|------------------|-----------------|----------------|
| Araneae                    |               |  | Araña            | 20              | 16             |
| Acarina                    |               |  | Ácaro depredador | 1               | 16             |
| Coleoptera                 | Coccinellidae | <i>Eriopis connexa</i> Germar <sup>4</sup>         | Vaquita          | 6               | 6              |
|                            |               | <i>Harmonia axyridis</i> Pallas <sup>5</sup>       |                  | 4               | 1              |
|                            |               | <i>Hippodamia convergens</i> (Guerin) <sup>6</sup> |                  | 2               | No             |
|                            |               | <i>Hyperaspis festiva</i> Mulsant <sup>7</sup>     |                  | 4               | 2              |
|                            |               | <i>Scymus sp</i> <sup>8</sup>                      |                  | 5               | 7              |
| Hymenoptera                |               |  | Microhimenoptero | 1               | 4              |
| Diptera                    | Syrphidae     | <i>Allograpta exotica</i> Wiedemann                | Mosca sírfida    | 1               | No             |
| Hemiptera: Heteroptera     | Nabidae       | <i>Nabis sp</i> <sup>9</sup>                       | Chinche damisela | No              | 1              |
| Thysanoptera : Terebrantia | Aelothripidae | <i>Aelotrips sp</i>                                | Trips depredador | 1               | 1              |

<sup>4</sup> Figura 24

<sup>5</sup> Figura 27

<sup>6</sup> Figura 28

<sup>7</sup> Figura 23

<sup>8</sup> Figura 24

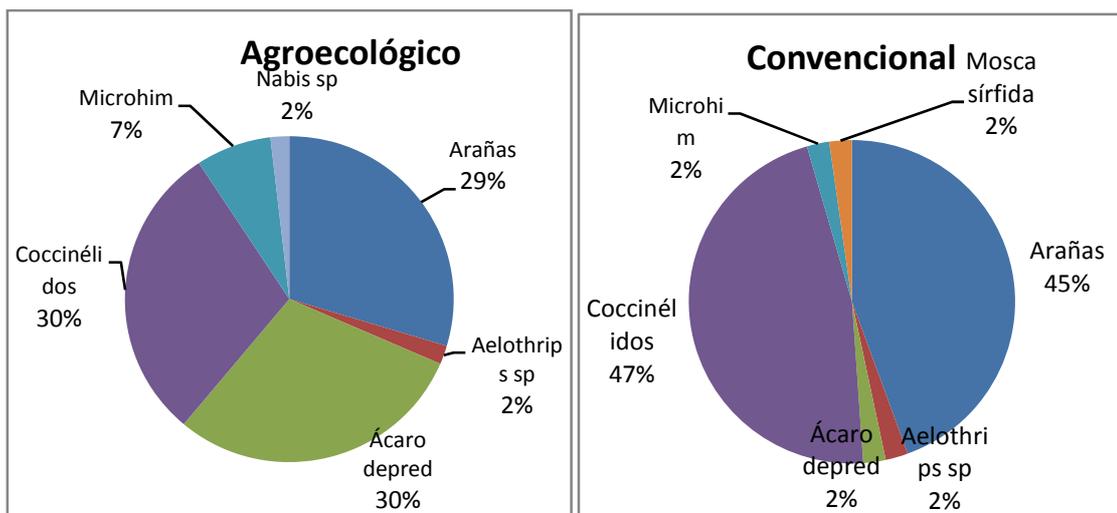
<sup>9</sup> Figura 25

## 2.2. Diversidad y abundancia

En ambos cultivos los enemigos naturales más importantes fueron los coleópteros coccinélidos, representados por varias especies de vaquitas, con un porcentaje de 30% en el cultivo agroecológico y 47% en el convencional. (Figura 10)

En el cultivo agroecológico los ácaros depredadores tienen la misma representación que los coccinélidos (30%) y luego continúan las arañas. En bajo porcentaje se encontraron trips y hemípteros depredadores y microhimenópteros parasitoides.

En el cultivo convencional son las arañas quienes continúan en orden de importancia (45%), pero éstas por ser depredadores inespecíficos que se alimentan tanto de fitófagos como de otros depredadores no contribuyen demasiado al control de las plagas. En bajo porcentaje se hallaron trips y ácaros depredadores, moscas sírfidas y microhimenópteros parasitoides.



**Figura 10: Porcentaje de enemigos naturales observados en plantas de zanahoria en el cultivo agroecológico y en el cultivo convencional.**

Teniendo en cuenta las características depredadoras de las arañas, si éstas son obviadas al hacer el análisis de la composición de enemigos naturales es más evidente que en el cultivo agroecológico, existe una presencia mayor de microhimenópteros parasitoides y de ácaros depredadores. (Figura 11) Mientras que en el convencional se tornan muy importantes los coccinélidos en comparación con el resto de los enemigos naturales hallados. (Figura 12)

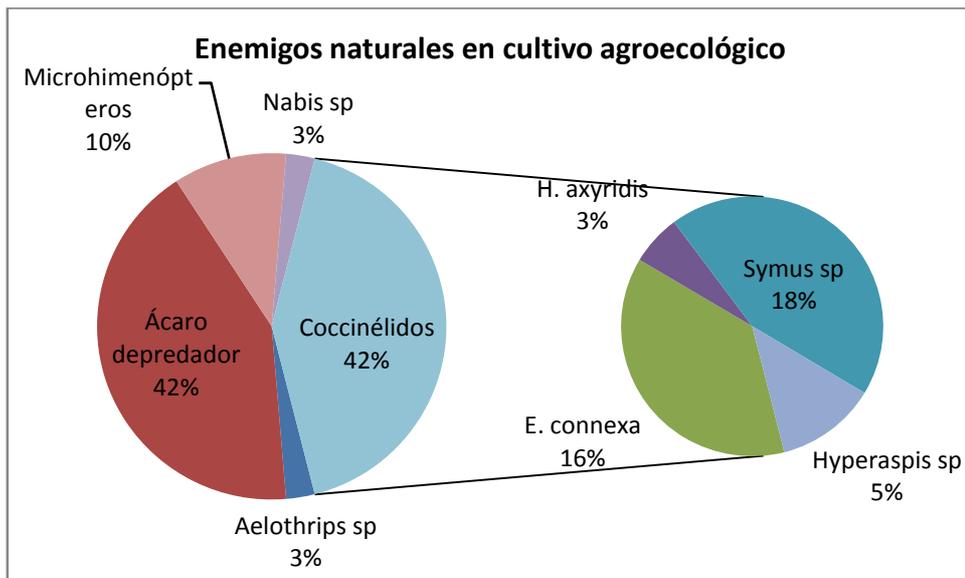


Figura 11: Porcentaje de los enemigos naturales observados en el cultivo agroecológico de zanahoria. Sin arañas y con detalle de los Coccinélidos hallados.

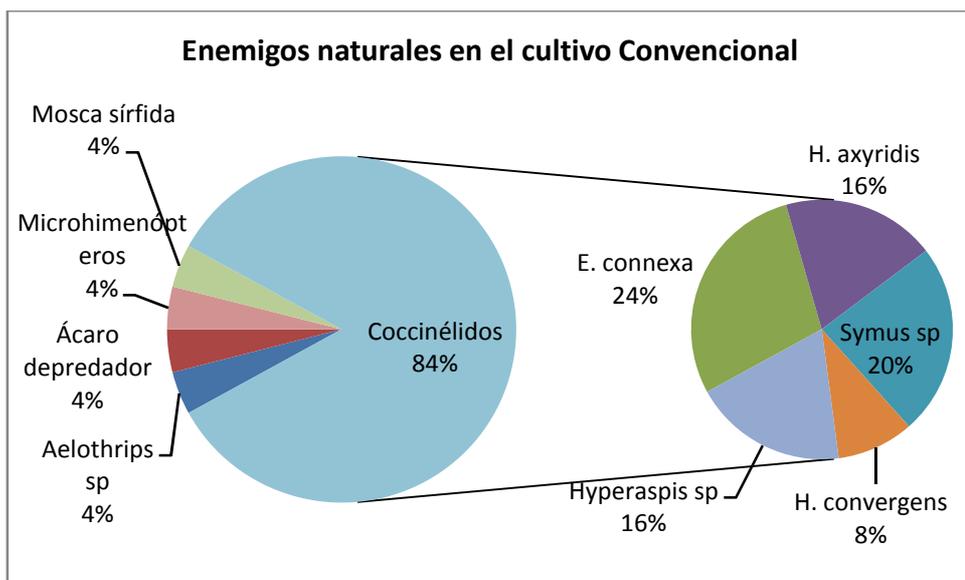


Figura 12: Porcentaje de los enemigos naturales observados en el cultivo convencional de zanahoria. Sin arañas y con detalle de los Coccinélidos hallados.

## CONCLUSIONES GENERALES

El desarrollo del monitoreo de plagas que afectan al cultivo de zanahoria en la zona de estudio, permitió conocer que sobre este cultivo se encuentra como principal plaga al áfido *Dysaphis foeniculus* (Theobald), aunque también se pudo observar la presencia de una cotorrita de la familia de los cicadellidos, trips y bichos bolitas afectando al cultivo pero con bajas poblaciones. También se encontraron otros fitófagos de baja importancia pero que también forman parte de los artrópodos que se alimentan del cultivo.

Durante el monitoreo no se encontraron individuos de *Listronotus dauci* (Brethès). Lo que constituye una ventaja para la zona en la producción con fines de exportación hacia países que exigen partidas libres de esta plaga, como por ejemplo Chile. Con lo que se debería tener precaución en el ingreso a la zona de zanahoria proveniente de las regiones donde esta plaga está instalada, teniendo en cuenta que las larvas y/o pupas pueden trasladarse dentro de las galerías talladas en la raíz de la zanahoria.

Los sistemas de manejo utilizados en el cultivo de zanahoria, influyen en la plaga y en sus enemigos naturales asociados (abundancia y fluctuación poblacional de la plaga, especies depredadoras).

Si bien la densidad poblacional de la principal plaga y el número de plantas infestadas fue mayor en el cultivo agroecológico sería interesante repetir el relevamiento en similares condiciones de cultivo, ya que el sector agroecológico se encontraba muy próximo a la alameda. También es importante establecer un umbral de control para la plaga, ya que ninguno de los cultivos recibió aplicaciones de insecticidas y ambos llegaron a cosecha oportunamente.

Los principales enemigos naturales son las arañas y distintas especies de vaquitas -coleópteros coccinélidos- como *E. connexa* Germar, *H. axyridis* Pallas, *Hyperaspis festiva* Mulsant y *Scymus* sp. En el cultivo agroecológico también fue importante el relevamiento de los ácaros depredadores.

Teniendo en cuenta la relación entre *D. foeniculus* (Theobald) y los enemigos naturales, es importante realizar estudios sobre los organismos benéficos, que

“Relevamiento de plagas y enemigos naturales en el cultivo de zanahoria bajo dos sistemas de producción en el valle inferior del río Negro”

permitan conocer su comportamiento, para conocer cuáles son las especies que mejor lo controlan y elaborar estrategias de control de bajo impacto en la fauna benéfica.





## Fotos

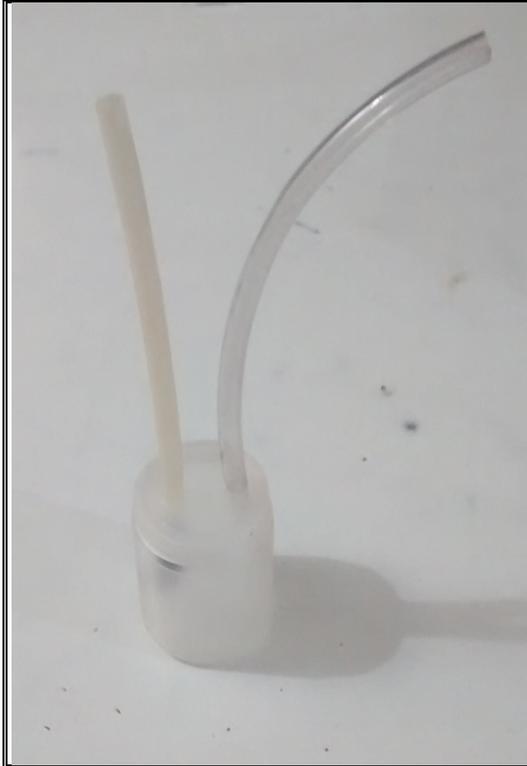
Figura 13: Foto del cultivo de zanahoria en sector agroecológico.



Figura 14: Foto del cultivo de zanahoria convencional.



**Figura 15: Foto del aspirador de boca**



**Figura 16: Foto de la lupa**



**Figura 17: Foto de los tubos ependorf y del pincel de captura**



**Figura 18: Fotos de trampas de suelo tipo pitfall cebadas para captura de *L. Dauci* (Brethès). Cebo 1: alcohol 6%. Cebo 2: zanahoria en trozos.**



**Figura 19: Foto de *Ceresa* sp**



Figura 20: Foto de *Dysaphis foeniculus* (Theobald)



Figura 21: Foto de *Diabrotica speciosa*



Figura 22: Foto de hormiga asistiendo a pulgones en colonia de *D. foeniculus*.



Figura 23: Foto de larva de *Hyperaspis* sp. en colonia de pulgones



**Figura 24: Foto de larva de *Scymus* sp.**



**Figura 25: Foto de *Nabis* sp**



**Figura 26: Foto de *E. connexa***



**Figura 27: Foto de *H. axyridis***



Figura 28: Foto de *H. covergens*



## BIBLIOGRAFÍA

- Alessandro, M. S. 2013. Características botánicas y tipos varietales. Cap. 2. In: Manual de producción de zanahoria. 1ª ed., Buenos Aires. INTA (Gaviola, J ed.), p. 27 – 46.
- Altieri, M & Nicholls, C. 2000. Agroecología. Teoría y práctica para una agricultura sustentable. 1ª ed., México. PNUMA.
- Arce de Hamity, M & Ortiz, F. *Listronotus dauci* Brethes (Col.: Curculionidae) especie perjudicial al cultivo de la zanahoria *Daucus carota* L. en la Quebrada de Humahuaca (Jujuy, Argentina). 1999. XXI Congreso Nacional de Entomología. Arica. Chile.
- Blackman, R. L. & Eastop, V. F. 1984. "Aphids on the world's crops: An identification and information guide". A Willey Interscience Publication. John Wiley & Sons, 466 p.
- de Borbon, C. M. 2007. Clave para la identificación del segundo estadio larval de algunos trips comunes (Thysanoptera: Thripidae). Mendoza, Argentina. Rev. FCA UNCuyo. Tomo XXXIX N°1 pp 69 – 81. [http://bdigital.uncu.edu.ar/objetos\\_digitales/1534/deborbonagrarias39-1.pdf](http://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/1534/deborbonagrarias39-1.pdf)
- Castagnino, A. M. & Davi, J. 2009. Zanahoria. In: Manual de cultivos hortícolas innovadores. 1ª ed., Buenos Aires. ED Hemisferio Sur (Castagnino, A. M ed.), p. 327 – 342.
- Catalano, M. I. 2011. Cicadélidos vectores de fitoplasmas a cultivos de importancia económica en la Argentina. Sistemática y bioecología (Insecta-Auchenorrhyncha- Cicadellidae). Tesis doctoral. UNLP.
- Cragnolini, C.I. & Cavallo, A. R. 1994 Observaciones sobre el ciclo biológico y comportamiento de *Listronotus dauci* (Brethès) (Coleoptera-Curculionidae) en cultivos de zanahoria en Córdoba (Argentina). Agriscientia. VOL. XI: 83-86.
- Cucchi, N.J. A. & Puiatti, A. E. 1984. Recomendaciones Fitosanitarias para Mendoza y San Juan. EERA. Mendoza INTA. Publ. N° 72. 6° Ed.
- Delfino, M. A. & Buffa, L. M. 2000. Algunas interacciones planta-áfido-hormiga en Córdoba (Argentina). Zoología baetica. Vol. 11: 3-15.
- Delfino, M. A; Dughetti, A. C.; Baffoni, P. A; Zarate, A. O. 2007. Identificación de los pulgones que atacan a la zanahoria en el valle bonaerense del Río Colorado, Argentina. In: Res. 11º Congreso Nacional de la Sociedad Uruguaya de Hortifruticultura. 3º Congreso Panamericano de Promoción del Consumo de Frutas y Hortalizas. 7º Reunión Científica de Cebolla del MERCOSUR. 21 al 23 de mayo del 2007, Montevideo, Uruguay.
- del Toro, M. S & Martinotti, M. D. 2013. Nemátodos fitoparásitos en el cultivo de zanahoria. Cap. 6.4. In: Manual de producción de zanahoria. 1ª ed., Buenos Aires. INTA (Gaviola, J ed.) p. 137 – 140.

- Dughetti, A & Mongabure, A. 2011. Material de cátedra Zoología Agrícola UNRN.
- Dughetti, A & Lanati, S. 2013. Plagas de la zanahoria y su manejo. Cap. 6. In: Manual de producción de zanahoria. 1ª ed., Buenos Aires. INTA (Gaviola, J ed.), p. 109 – 128.
- ECyT-ar. Enciclopedia de ciencias y tecnologías en Argentina. [http://cyt-ar.com.ar/cyt-ar/index.php/Instituto\\_de Desarrallo\\_del\\_Valle\\_Inferior\\_del\\_R%C3%ADo\\_Negro\\_%C2%ABComandante\\_Luis\\_Piedra\\_Buena%C2%BB](http://cyt-ar.com.ar/cyt-ar/index.php/Instituto_de Desarrallo_del_Valle_Inferior_del_R%C3%ADo_Negro_%C2%ABComandante_Luis_Piedra_Buena%C2%BB). 2014. (última visita 23/07/2015)
- González, G., 2009. Los Coccinellidae de Argentina. <http://www.coccinellidae.cl/paginasWebArg>. (última visita 16/10/2015)
- Helman, S; Lescano, M & Mitre, C. 2013. El taladrillo de la zanahoria en Santiago del Estero. Cap. 6.3. In: Manual de producción de zanahoria. 1ª ed., Buenos Aires. INTA (Gaviola, J ed.) p. 129 – 136
- Lanati, S. 2005. Plagas del cultivo de zanahoria. Ministerio Producción Río Negro – Funbapa – Senasa – Sinavimo.
- Martín, D. 2009. Estadísticas climáticas del Valle de Viedma. EEA Valle Inferior – Convenio Provincia de Río Negro-INTA. Información técnica N°27.
- Minadeo, L. & Trujillo, R. 1984. Aspectos Bioecológicos de *Listronotus (Hyperodes) dauci* (Brethes) O'Brien, 1979. Plaga del perejil (*Petroselinum crispum* (Will)). Res. VII Reunión Nac. ASAHO. San Pedro. Bs.As.
- Oliva, R. 1987. Manual de producción de Semillas Hortícolas. Zanahoria. EEA La Consulta. INTA. (Crnko, J ed).
- Peri, G. 2004. Localización del Valle Inferior. Cap. 3.2. In: La agricultura irrigada en Rio Negro y su contribución al desarrollo regional. Documentos, presentaciones y reportes del seminario taller sobre desarrollo rural. Banco Mundial. P. 14 – 15.
- Quintanilla, R. 1980. Trips. Características morfológicas y biológicas. Especies de mayor importancia agrícola. 1ª ed., Buenos Aires. Ed Hemisferio Sur.
- SENASA. Sanidad en cultivos de zanahoria *Listronotus Dauci* (Brethés) (Coleoptera: Curculionidae). Programa de apoyo al fortalecimiento institucional del SENASA. Proyecto UE – SENASA. 2008.
- Sinavimo. Programa de Vigilancia fitosanitaria especies hortícolas región Patagónica. Comisión hortícola Provincia de Río Negro. Informes. 2005 -2007. Ministerio Producción Río Negro – Funbapa – Senasa – Sinavimo.
- Villegas, M. 2010. Sector hortícola provincia de Río Negro. Resumen estadístico. Funbapa. [En línea: <http://www.funbapa.org.ar/wp-content/uploads/2013/06/Sector-Hortícola-Provincia-de-Río-Negro-Villegas-FUNBAPA.pdf>] (Consultado 02/03/2015)

- Villegas, M; Pasamano, H; Fretes, H & Romera, N. 2011. Sistemas hortícolas en la provincia de Río Negro (República Argentina). Revista Pilquen N° 11. [En línea:

[http://www.revistapilquen.com.ar/Agronomia/Agro11/11\\_Villegas%20et%20al\\_Sistemas.pdf](http://www.revistapilquen.com.ar/Agronomia/Agro11/11_Villegas%20et%20al_Sistemas.pdf)] (Consultado 07/03/2015)

- Welbaun, G. E. 2015. Apiaceas. Insect and other pest. Cap. 21. In: Vegetable Production and Practices. CAB International, Wallingforth, Oxfordshire, UK. p.

425 – 426. [En línea: <https://books.google.com.ar/books?onepage&q=welbaum%20insect&f=false>] (Consultado 18/11/2015).