

## Universidad Nacional de La Plata



### Trabajo Final de grado

**Relevamiento de flora espontánea asociada a cultivos hortícolas de La Plata como posibles hospederos de enemigos naturales con especial interés en el género *Orius* (Wolff).**

**Alumnos: Juranovic, Verónica y Ojeda, Juan Pablo**

**Legajo N°: 27117/8 y 26733/3**

**Directora: Dra. Ricci, Mónica**

**Codirectora: Lic. Mason, Susana**

**Lugar de realización: Laboratorio del Curso Zoología Agrícola y Estación Experimental "Julio Hirschhorn"**

**Fecha de entrega: 03/05/2017**

## TÍTULO

**Relevamiento de flora espontánea asociada a cultivos hortícolas de La Plata como posibles hospederos de enemigos naturales con especial interés en el género *Orius* (Wolff)**

## RESUMEN

Con el objetivo de identificar especies de plantas espontáneas que cumplan con las condiciones de planta refugio y puedan hospedar enemigos naturales, se relevó y evaluó espacial y temporalmente la presencia de artrópodos benéficos y fitófagos en plantas de diversas parcelas adyacentes a producciones agrícolas en la Estación Experimental “Julio A. Hirschhorn” en la localidad de Los Hornos, partido de La Plata. Para esto, se relevaron durante el transcurso del año 2014 diecinueve especies de plantas espontáneas y se seleccionaron tres de ellas por sus datos significativos, concertando un análisis sobre las mismas. Estas plantas fueron *Trifolium pratense* L., *Trifolium repens* L. y *Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb. En base a la información registrada se desplegó un análisis de los grupos de depredadores y fitófagos presentes en ellas en las diversas parcelas a lo largo del tiempo. Como conclusión se estableció que *T. repens* y *T. pratense* no son plantas que cumplan con las condiciones de plantas refugio, dado que son reservorios de trips fitófagos, insectos plaga de importantes cultivos. También se concluyó que en *A. philoxeroides* se ha registrado la presencia de predadores pero sin el acompañamiento de fitófagos, por lo que se sugiere la posterior realización de nuevos estudios para determinar si la especie puede identificarse como hospedadora de enemigos naturales en términos de hábitat, abrigo, presas y polen.

## CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>4</b>
1.1. AGRICULTURA Y AMBIENTE.	4
1.2. APARICIÓN DE PLAGAS EN MONOCULTIVO.	4
1.3. LA BIODIVERSIDAD COMO CONTROL DE INSECTOS PLAGA.	5
1.4. LA PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD Y SUS CONSECUENCIAS: EL USO EXCESIVO DE AGROQUÍMICOS.	5
1.5. MIP Y EL CONTROL BIOLÓGICO COMO ALTERNATIVA VIABLE A LOS TRATAMIENTOS QUÍMICOS DESMEDIDOS.	6
1.6. FITÓFAGOS Y DEPRADADORES	7
1.6.1. FITÓFAGOS	7
1.6.2. DEPRADADORES	9
1.7. PLANTAS REFUGIO.	12
<b>2. OBJETIVO</b>	<b>13</b>
<b>3. HIPÓTESIS</b>	<b>13</b>
<b>4. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>14</b>
4.1. UBICACIÓN Y DURACIÓN DEL MONITOREO	14
4.2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA MONITOREADA	14
4.3. MUESTREO	15
4.3.1. MATERIALES UTILIZADOS EN EL MUESTREO	15
4.3.2. METODOLOGÍA UTILIZADA EN EL MUESTREO	15
4.4. TÉCNICA POR OBSERVACIÓN DIRECTA DE INSECTOS	16
4.5. TÉCNICA DE CAPTURA DE INSECTOS	16
4.5.1. TÉCNICA POR CAPTURA DIRECTA	16
4.5.2. TÉCNICA POR ASPIRACIÓN MANUAL	16
4.6. IDENTIFICACIÓN DE PLANTAS MUESTREADAS	16
4.7. IDENTIFICACIÓN DE ARTRÓPODOS EN LABORATORIO	17
<b>5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>18</b>
5.1 ESPECIES VEGETALES ESPONTÁNEAS Y ABUNDANCIA DE ARTRÓPODOS	18
5.2. SELECCIÓN DE PLANTAS ESPONTÁNEAS DE INTERÉS	20
5.2.1 TRÉBOL ROJO	20
5.2.2 TRÉBOL BLANCO	24
5.2.3 LAGUNILLA	28
<b>. 6. CONCLUSIONES:</b>	<b>29</b>
<b>7. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>30</b>

## **1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. AGRICULTURA Y AMBIENTE.**

La civilización humana y la economía capitalista global, están promoviendo una demanda insostenible sobre las formas en que el hombre utiliza los recursos naturales y hace uso y aprovechamiento de los servicios ambientales que la tierra le provee, para muchos, gratuitamente (Pengue, 2015).

Además de su función primaria de satisfacer la creciente demanda de alimentos y de otros productos agrícolas, la agricultura desempeña un papel importante en el "secuestro" del carbono, en la ordenación de las cuencas hidrográficas y en la preservación de la diversidad biológica. Sin embargo, la agricultura es también el principal usuario de los recursos naturales, y contribuye al agotamiento de las aguas subterráneas, a la contaminación por agroquímicos, al desgaste de los suelos y al cambio climático mundial. La degradación de los recursos naturales mina la base de la producción agrícola futura, aumenta su vulnerabilidad ante los riesgos y causa de ese modo altas pérdidas económicas. La intensificación de la agricultura en las áreas agrícolas bajo riego y en las de secano (pero de alto potencial) en gran parte del mundo en desarrollo se debió a un viraje notable hacia la agricultura de altos niveles de insumos, la cual ha contribuido a satisfacer la creciente demanda de alimentos en el mundo y ha reducido la tasa a la que se convertían los ecosistemas naturales en tierras agrícolas. Ahora bien, esta intensificación de la agricultura ha generado problemas ambientales, que van desde la reducción de la diversidad biológica en las fincas hasta el mal manejo del agua de riego, el agotamiento de las aguas subterráneas y la contaminación ambiental por agroquímicos (Banco Mundial, 2008). En relación a la disminución de la biodiversidad en las fincas, de las aproximadamente 80.000 plantas comestibles conocidas, sólo se usan unas 200, y únicamente 12 son alimentos básicos importantes de la humanidad (FNUAP, 1991).

### **1.2. APARICIÓN DE PLAGAS EN MONOCULTIVO.**

La biodiversidad se refiere a todas las especies de plantas, animales y microorganismos que existen e interactúan en un ecosistema (McNeely *et al.*, 1990). El modelo agrícola dominante es una de las principales amenazas contra la biodiversidad debido al uso intensivo de agroquímicos y tecnologías que conducen a la pérdida de especies silvestres beneficiosas por su rol ecológico en los ecosistemas naturales y modificados y a la merma de recursos genéticos valiosos (Sarandón & Flores, 2014a).

En el campo del control de las plagas agrícolas, las consecuencias de la reducción de la biodiversidad son más evidentes que en ninguna otra parte. La inestabilidad de los agroecosistemas empieza a ponerse de manifiesto con el empeoramiento de la mayoría de los problemas de plagas de insectos, que están relacionados cada vez más con la expansión de los monocultivos a expensas de la vegetación natural, disminuyendo de esta forma la diversidad del hábitat local (Altieri & Letourneau, 1982; Flint & Roberts, 1988). La adopción de extensos monocultivos, concentran recursos para los herbívoros especializados y aumentan las áreas disponibles para la inmigración de plagas. Esta simplificación ha reducido también las oportunidades ambientales para los enemigos naturales. Consecuentemente, las explosiones de plagas ocurren cuando se dan simultáneamente varias condiciones: gran número de

plagas inmigrantes, poblaciones menores de insectos benéficos, clima favorable y cultivos en etapas vulnerables (Altieri & Nicholls, 2000).

### 1.3. LA BIODIVERSIDAD COMO CONTROL DE INSECTOS PLAGA.

El manejo de la diversidad vegetal (tanto cultivada como espontánea) es estratégico, porque conlleva a un incremento de la diversidad en la biota asociada. El aumento de la diversidad puede lograrse con diferentes estrategias: rotaciones de cultivos, el uso de policultivos, el uso de abonos verdes o cultivos de cobertura, a través de sistemas agroforestales, bordes, cercas y manejo de la vegetación espontánea (Sarandón & Flores, 2014b).

Altieri & Nicholls (2007) plantean que:

“Los sistemas de cultivo más diversificados generalmente contienen determinados recursos específicos para los enemigos naturales, derivados de la diversidad vegetal, y generalmente no son perjudicados por los pesticidas. Estos sistemas son también más favorables a la manipulación. Así, reemplazando o añadiendo diversidad a los sistemas existentes es posible ejercer cambios en la diversidad del hábitat que favorezcan la abundancia y la eficacia de los enemigos naturales”.

En esa línea, Nicholls (2000) realizó un estudio en un viñedo orgánico en California, Estados Unidos, para evaluar el efecto del manejo de la biodiversidad en el control de plagas, del cual sus dos principales conclusiones fueron:

1) La diversificación del hábitat usando cultivos de cobertura de verano alberga altas poblaciones de depredadores durante toda la estación, favoreciendo así un incremento en el control del cicadélido de la uva *Erythroneura elegantula* (Osborn) y de trips (Thysanoptera) en los viñedos.

2) La creación de corredores dentro de los viñedos puede servir como una estrategia clave que permite a los enemigos naturales emerger desde los bosques y dispersarse sobre grandes áreas que serían de otra forma monocultivos. Tales corredores podrían estar compuestos de especies de plantas localmente adaptadas, que exhiban períodos secuenciales de floración, los cuales atraen y albergan una abundante diversidad de depredadores y parasitoides.

### 1.4. LA PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD Y SUS CONSECUENCIAS: EL USO EXCESIVO DE AGROQUÍMICOS.

A pesar que en siete décadas de “revolución verde” se ha reunido suficiente evidencia sobre los riesgos que conlleva una práctica agrícola basada en el empleo de productos químicos sintéticos, la agricultura mundial se ha hecho cada vez más dependiente de ellos, pero no con la finalidad de derrotar el hambre y la pobreza sino con el afán de incrementar su productividad y rentabilidad (Pérez Vázquez & Landeros Sánchez, 2009).

Los agroquímicos son las sustancias químicas más utilizadas para la agricultura, que incluyen dos grandes grupos: los fertilizantes y los plaguicidas (categoría que a su vez incluye a los herbicidas, fungicidas e insecticidas) (Defensor del Pueblo de la Nación, 2010).

Estos productos fitosanitarios reducen los daños y las pérdidas ocasionados por la acción de malezas, insectos y enfermedades infecciosas sobre los cultivos, garantizando desde este punto de vista la calidad de la cosecha, razón por la cual la producción agrícola mundial depende considerablemente de su utilización (Ramírez & Lacasaña, 2001). Debido a esto las plagas desarrollan resistencia, obligando a los agricultores a incrementar las concentraciones y frecuencias de aplicación de los

plaguicidas, a elaborar mezclas de principios activos y demandar la disponibilidad en el mercado de nuevos y más potentes biocidas sintéticos. La consecuencia de esta situación es el uso indiscriminado de plaguicidas, que a su vez ocasiona la contaminación del ambiente y actúa negativamente sobre el ser humano y otros organismos del ecosistema, originando problemas de salud pública y deterioro ambiental (Plenge Tellechea & Sierra Fonseca, 2007).

Los países en desarrollo utilizan el 25 % de los plaguicidas que se producen en el mundo y padecen el 99 % de las muertes a causa de intoxicaciones agudas por plaguicidas (OPS, 2009).

El impacto de los plaguicidas sobre la salud humana depende del tipo de plaguicida en cuestión, su composición química, la salud de la persona expuesta y su capacidad de acceder a servicios de salud. Si bien la exposición a estas sustancias presenta riesgos para toda la población, los niños enfrentan mayores riesgos que los adultos por su mayor exposición y susceptibilidad al daño (Defensor del Pueblo de la Nación, 2010). Se ha comprobado que la mayoría de los plaguicidas empleados en la agricultura moderna tienen acción teratogénica y afectan los sistemas nervioso, endócrino e inmunológico, considerándose generadores potenciales de enfermedades como cáncer, asma e infertilidad, entre otras (Karam *et al.*, 2004).

En lo que respecta a los impactos ambientales de los plaguicidas, una vez liberados al ambiente estos productos pueden alterar el balance ecológico de las regiones agrícolas, eliminando los controles biológicos naturales (PNUMA, 2004).

A su vez, pueden causar daños a especies que no eran su objetivo y contaminar los cuerpos de agua, el suelo y el aire. Por tanto, el impacto de estos productos se manifiesta en:

- La reducción de la calidad del agua y del suelo por su presencia y acumulación de residuos.

- El deterioro de la calidad de aire por la volatilización de las sustancias activas.

- El impacto negativo que su uso conlleva sobre la biodiversidad (Viglizzo & Frank, 2010).

Diversos estudios señalan la posibilidad de disminuir el impacto ambiental de los plaguicidas mediante la utilización de productos de menor toxicidad y persistencia; la regulación estricta de las dosis, técnicas y momentos de aplicación; la mejora en la eficiencia de los equipos utilizados; y el uso de sistemas de control integrado de plagas y malezas (Viglizzo & Frank, 2010).

## **1.5. MIP Y EL CONTROL BIOLÓGICO COMO ALTERNATIVA VIABLE A LOS TRATAMIENTOS QUÍMICOS DESMEDIDOS.**

Una de las principales herramientas del Manejo Integrado de Plagas (MIP) es el Control Biológico (CB), que puede definirse como el uso de organismos benéficos (enemigos naturales) contra aquellos que causan daño (plagas). Un organismo indeseable puede eliminarse localmente o, lo que resulta mejor, su población puede reducirse a una escala que no cause daño económico. La erradicación completa de plagas resulta ambiciosa y en la mayoría de los casos trae problemas ecológicos. Si un enemigo natural elimina completamente a una plaga, éste quedaría sin alimento para continuar su desarrollo. El CB busca reducir las poblaciones de la plaga a una proporción que no cause daño económico, permitiendo que una mínima cantidad poblacional de la misma, garantice la supervivencia del agente controlador, de esta forma previene que la plaga retorne a niveles poblacionales que causen daño (Nicholls, 2008).

Originalmente el principal uso de enemigos naturales fue en el control biológico clásico, el cual se define como la "introducción y establecimiento permanente de una especie exótica para el control o supresión, a largo plazo, de la población de una plaga". Esto involucra la búsqueda de los enemigos naturales en su lugar de origen, donde ejercen una presión de regulación importante sobre la especie plaga. Los

enemigos naturales son colectados y enviados al lugar donde la plaga es exótica y carece de enemigos naturales (Nicholls, 2008).

Existen además otros tipos de CB como el **augmentativo**, que tiene como objetivo tanto aumentar la abundancia de los enemigos naturales que ya están presentes en un área y son escasos, como la liberación periódica de enemigos naturales ausentes en la zona afectada, que no logran establecerse permanentemente. El aumento de las poblaciones o las liberaciones se puede realizar de dos maneras: liberaciones inundativas o inoculativas.

La liberación **inundativa** de enemigos naturales consiste en la liberación de un gran número de individuos que producen una reducción rápida del daño de la plaga o incluso, una extinción local de la misma. No se espera que se reproduzcan en el tiempo los individuos liberados y por lo tanto, requiere de liberaciones repetidas si la plaga vuelve a aparecer luego de la liberación del biocontrolador. El control biológico inundativo es apropiado para ecosistemas de carácter temporal, breves o anuales (e.j.: cultivos de invernadero) y para cultivos con umbrales de daño muy bajos que necesitan de un control muy rápido durante las etapas tempranas de la infestación de la plaga (e.j.: plantas ornamentales).

La liberación **inoculativa** de enemigos naturales es una liberación periódica y de un número más reducido de individuos por cada evento de liberación. Lo que se espera del empleo de este método, es que regule a la población de la plaga de una forma más persistente en el tiempo que la inundativa. Para esto, la población de la plaga debe ser de un tamaño suficiente como para soportar una segunda o tercera generación del agente liberado. El costo que implica la producción de cantidades adecuadas para la liberación, en parte, puede determinar si una especie de enemigo natural es usada para una liberación inoculativa o inundativa. El control biológico inoculativo se puede implementar tanto a campo como en invernaderos (Fischbein, 2012).

Otro método de CB lo constituye la conservación de los enemigos naturales, ya sean nativos o introducidos y consiste en la adopción de prácticas culturales que fomentan la aparición y abundancia de enemigos naturales, pero para que esto funcione es necesario eliminar el uso de insecticidas. En algunas ocasiones las condiciones físicas de los campos agrícolas o sus alrededores pueden modificarse para promover la eficiencia de los enemigos naturales nativos. Como cualquier manejo exitoso, el método seleccionado depende de la cantidad de información ecológica que se tenga, la cual provee las bases para tomar la mejor decisión (Nicholls, 2008).

## 1.6. FITÓFAGOS Y DEPREDADORES

### 1.6.1. FITÓFAGOS

#### **Trips (Thysanoptera: Thripidae)**

En su mayoría son fitófagos pero en algunos casos son zoófagos, dado que ingieren el contenido de pequeños artrópodos. Viven sobre árboles, arbustos, gramíneas y un gran número de plantas herbáceas. Muchos se alojan en las flores y otros sobre las hojas de dicotiledóneas. La especificidad varía de la monofagia a la polifagia. Los estados de prepupa y pupa transcurren sobre la planta en que vivieron o en el suelo (Bentancourt *et al.*, 2009).

Dentro del orden Thysanoptera se distinguen dos subórdenes: Terebrantia y Tubulifera. Dentro del primero se destacan las familias Thripidae, Aelothripidae, Merothripidae, Heterothripidae, Adiherothripidae y Fauriellidae y la familia Phlaeothripidae en el suborden Tubulifera (Goldarazena, 2015). La mayoría de las especies de importancia económica pertenecen fundamentalmente a la familia Thripidae (Quintanilla, 1980).

En cuanto a la reproducción, es casi siempre partenogenética telitótica. Los trips son ovíparos y los huevos de los Terebrantes son encastrados aisladamente en los tejidos vegetales por medio del ovipositor y casi siempre recubiertos con excrementos de la misma hembra. El desarrollo postembrional de los Terebrantes se cumple pasando por cuatro estadios juveniles antes de llegar al estado adulto. Los dos primeros, que algunos llaman larvas y otros ninfas, son ápteros y tienen menor número de antenitas que en el adulto; además, son de colores blanco o amarillo, activos y se alimentan. En general, los tisanópteros pueden transcurrir el invierno, excepto como huevo, bajo cualquier estado de desarrollo. Cabe señalar que la actividad de los trips es prácticamente nula cuando la temperatura media de los meses más fríos está por debajo de 5 a 6 °C (Quintanilla, 1980).

Entre las especies de trips con mayor importancia económica se encuentran *Frankliniella occidentalis* (Pergande), *Frankliniella gemina* (Bagnall), *Frankliniella schultzei* (Trybom) y *Thrips tabaci* (Lindeman).

*Frankliniella occidentalis* es plaga en la etapa reproductiva en los cultivos florihortícolas y es particularmente peligrosa en invernadero, donde es la especie dominante (Carrizo, 1998; Carrizo, 2000; Carrizo & Klasman, 2001 y 2001a; Carrizo & Benítez, 2002; Carrizo *et al.*, 2004. Según CABI (2014), su distribución actual en América del Sur y Caribe incluye: República Dominicana, Martinica, Puerto Rico, Argentina, Brasil, Ecuador, Chile, Colombia, Guyana, Perú, Uruguay y Venezuela. El trips occidental de las flores es una especie polífaga, con hospederos en 65 familias vegetales (CABI, 2014). Algunos ejemplos de plantas huésped son: *Medicago sativa* L. “alfalfa”, *Prunus armeniaca* L. “damasco”, *Fragaria x ananassa* Duchesne “frutilla”, *Dianthus caryophyllus* L. “clavel”, *Chrysanthemum spp.* “crisantemo”, algodón, *Cucumis sativus* L. “pepino”, *Solanum melongena* L. “berenjena”, *Lactuca sativa* L. “lechuga”, *Citrus x paradisi* Macfad. “pomelo”, *Vitis vinifera* L. “uva”, *Cucumis melo* L. “melón”, *Prunus persica* (L.) Batsch “durazno”, *Lycopersicon esculentum* Mill. “tomate”, *Nicotiana tabacum* L. “tabaco”, entre otros (CABI, 2014). Ocasiona daños directos (por alimentación u ovoposición) y daños indirectos transmitiendo virus, como por ejemplo, el virus del bronceado del tomate (TSWV) (SINAVIMO, s.f.). Przybylska *et al.*, (2016) han desarrollado un método para detección de *F. occidentalis* a través de la ampliación por PCR de ADN ribosomal.

*Frankliniella gemina* es una especie que se encuentra en Argentina y ha sido registrada afectando las hojas de cultivos de frutilla, lechuga y las flores y hojas de vid (SINAVIMO, s.f.).

*Frankliniella schultzei* es originaria de América del Sur y sus plantas huéspedes son: tomate, lechuga, papa, algodón y variadas especies florales (Quintanilla, 1980).

*Thrips tabaci* es hallado en flores en gran número de plantas, pero es una plaga fundamentalmente peligrosa en cultivos como: cebolla, ajo, repollo y coliflor, entre otros (Dughetti, 1997).

### **Pulgones (Hemíptera: Aphididae)**

Los áfidos son insectos comunes, que se observan con facilidad sobre hojas y brotes tiernos de innumerable variedad de plantas, con mayor abundancia en primavera y otoño. Su enorme capacidad reproductiva los coloca conjuntamente con las cochinillas, entre los insectos más prolíficos. Sin embargo, las poblaciones naturales son diezgadas por enemigos naturales, y las condiciones climáticas adversas, fundamentalmente las lluvias que pueden tener efectos devastadores sobre ellos (Bentancourt *et al.*, 2009).

Muchos pulgones son monófagos u oligófagos, sin embargo, otros son polífagos ya que a veces se alimentan sobre un enorme número de plantas. En la mayoría de las ocasiones viven en las partes aéreas de las plantas fundamentalmente en brotes nuevos, pero algunas especies atacan raíces (Bentancourt *et al.*, 2009). Además



transmiten el 26 % de los virus que afectan a los vegetales (Eastop, 1977; Ortego, 1990; Blanckman & Eastop, 2007).

## 1.6.2. DEPRADADORES

### Arañas (Araneae)

La importancia potencial de los complejos de arañas en el control de plagas es reconocida ampliamente (Clarke & Grant, 1968; Mansour *et al.*, 1980; Riechert & Lockley, 1984; Nyffeler & Benz, 1987; Bishop & Riechert, 1990) pero su significancia real en diferentes cultivos varía desde sustancial (arroz del sureste asiático) hasta ninguna (manzanos de Massachusetts, EE.UU), dependiendo de la plaga a controlar. Debido a que las arañas carecen de especificidad de presa, no son adecuadas para ser introducidas a nuevas regiones para controlar plagas específicas. La forma apropiada de usar arañas en CB es como depredadores generalistas locales para ayudar a retardar el crecimiento de la población de diversos complejos de plagas en cultivos. Esto puede ser logrado a través de la conservación de las arañas nativas locales en los cultivos (Riechert & Lockley, 1984).

Orden Araneida descrito por Almada y Medrano (2006):

- Araneidae: Es una de las familias más numerosa. Son típicamente sedentarias. Ejemplos: *Argiope argentata* (Fabricius), *Parawixia audax* (Blackwall).
- Lycosidae: Son ágiles cazadoras y corredoras. Ejemplos: *Lycosa cosquin* (Mello-Leitão), *Lycosa pampeana* (Holmberg) y *Lycosa Pardalina* (Bertkau).
- Salticidae: Son cazadoras. Viven en plantas, en el suelo, en piedras y en paredes exteriores. Ejemplo: *Evophrys ancilla* (Koch).
- Thomisidae: Son numerosas en la Argentina. Son errantes, no tejen tela para vivir ni para cazar; obtienen sus presas a la carrera o al acecho.

Las relaciones antagonistas entre artrópodos depredadores en la depredación intragremial (DPI) pueden determinar la compatibilidad de su actividad depredadora y reducir el impacto que éstos ejercen sobre las plagas en los agroecosistemas (Finke & Denno, 2003).

Gelan Begna (2014) ha estudiado la depredación intragremial entre *Cheiracanthium pelagicum* (Koch) (Araneae: Miturgidae) y *Orius laevigatus* (Fieber) (Hemiptera: Anthocoridae) como depredadores potenciales de huevos de lepidópteros *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) en el cultivo de algodón en el sur de España. Los resultados han revelado que no existe efecto aditivo y hay una interacción antagonista entre *C. pelagicum* y *O. laevigatus*, que afectó notablemente el consumo de huevos de *H. armigera*, aunque la acción conjunta de ambos depredadores mostró significativamente una mayor tasa de depredación que el tratamiento con la araña sola.

### Ácaros Fitoseidos (Acari: Phytoseiidae)

Los fitoseidos se conocen fundamentalmente por su función como depredadores de ácaros tetraníquidos y son usados satisfactoriamente en programas de CB. También se pueden alimentar de otras familias de artrópodos fitófagos, tales como: eriófidos, tenuipálpidos, tarsonémidos, cóccidos, moscas blancas y trips (Messelink *et al.*, 2008). La conservación de los fitoseidos ha sido estudiada en muchos cultivos, incluyendo manzanos (*Malus domestica* Baumg.) (Hoyt & Caltagirone, 1971), uvas (Flaherty & Huffaker, 1970) y frutillas (Huffaker & Kennett, 1956). El conocimiento del comportamiento de los fitoseidos y su especificidad, es esencial para su uso exitoso,

incluyendo el movimiento dentro y fuera de los cultivos, el papel de la vegetación circundante, los requisitos de los refugios para pasar estaciones desfavorables y la necesidad de otros alimentos, además de los ácaros (Gilstrap, 1988).

Entre los fitoseidos depredadores se pueden mencionar las siguientes especies: *Amblyseius swirskii* (Athias-Henriot), *Neoseiulus californicus* (McGregor), *Phytoseiulus persimilis* (Athias-Henriot) y *Neoseiulus cucumeris* (Oudemans.) (Cédola & Polack, 2011; Van Driesche *et al.*, 2007a).

Algunas especies de fitoseidos pueden ser criadas en forma asequible, tal es el caso de *P. persimilis* el cual puede ser producido comercialmente en hojas de frijol con tetránquidos, *N. cucumeris* puede ser reproducido masivamente en ácaros de granos o en polen. El número de especies de fitoseidos que han sido criados y que pueden ser usados en el control biológico aumentativo se ha incrementado con el tiempo.

Especies como *P. persimilis*, *Galendromus occidentalis* (Nesbitt), *N. californicus* y *Neoseiulus fallacis* (Garman) han sido investigadas en muchos cultivos y países, mientras que otras especies sólo se han estudiado en algunas regiones (Van Driesche *et al.*, 2007b).

### **Crisopas (Neuroptera: Chrysopidae)**

Las larvas de las crisopas verdes (Chrysopidae) son depredadoras de áfidos, moscas blancas, piojos harinosos, trips y huevos de diversos insectos (Hoddle & Robinson, 2004).

En Argentina se encuentran presentes cuatro especies: *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861), *Chrysoperla asoralis* (Banks, 1915), *Chrysoperla argentina* (González Olazo & Reguilón, 2002) y *Chrysoperla defreitasi* (Brooks, 1994) (Montserrat & De Freitas, 2005).

En la zona hortícola de La Plata, provincia de Buenos Aires, se ha encontrado *C. externa* asociada a *Bemisia tabaci* (Gennadius) y a *Myzus persicae* (Sulzer) en campos orgánicos y convencionales (Haramboure *et al.*, 2014).

### **Coccinélidos (Coleóptera: Coccinellidae)**

La mayoría de los coccinélidos son carnívoros que basan su dieta en pulgones, cochinillas y otros insectos de cuerpo blando. Un grupo comparativamente pequeño tiene hábitos fitófagos y algunos llegan a ser perjudiciales. Los coccinélidos se encuentran en diversos ambientes asociados con la presencia de alimento, algunos son esencialmente afidófagos y abundan en primavera sobre las plantas con pulgones (Bentancourt *et al.*, 2009).

En los cultivos de alcaucil producidos en el Cinturón Hortícola Platense se ha encontrado *Eriopsis connexa* (Germar), *Cycloneda sanguinea* (L.), *Harmonia axyridis* (Pallas), *Hippodamia convergens* (Guerin-Meneville), *Coleomegilla maculata* (Degeer), *Olla v-nigrum* (Mulsant), y *Adalia bipunctata* (L.) (Strassera *et al.*, 2013).

### **Sírfidos (Díptera: Syrphidae)**

Las larvas de sírfidos son depredadores importantes de áfidos (Hagen & Van Den Bosch, 1968) y algunas especies han sido introducidas para combatirlos; mientras los adultos visitan las flores para alimentarse de néctar y polen (Bentancourt *et al.*, 2009). Algunos de ellos se citan también como depredadores de trips, moscas blancas y psílidos, teniendo mayor prevalencia los sírfidos afidófagos (Rojo *et al.*, 2003). Su rol como biocontroladores ha sido poco estudiado, sin embargo otros autores destacan la relevancia de los sírfidos en la regulación de poblaciones de trips en cultivos de

cebolla en Chaco y de pulgones en cultivos de alfalfa y trigo en Santa Fe (López García & Maza, 2013).

En la provincia de Mendoza se hallan presentes las especies: *Platycheirus fenestrata* (Macquart), *Platycheirus punctulata* (Wulp), *Platycheirus saltana* (Enderlein), *Scaeva occidentalis* (Shannon), *Allograptia macquarti* (Blanchard), *Ocyptamus priscilla* (Hull), *Ocyptamus meridionalis* (Fluke), *Pseudodoros clavatus* (Fabricius), *Eupeodes rojasi* (Marnef), y una especie perteneciente al género *Toxomerus* (López García & Maza, 2013).

### **Antocoridos (Hemiptera: Anthocoridae)**

Esta familia reúne insectos pequeños (1,4 - 4,5mm), agrupados en varios géneros, siendo los principales *Orius* (Wolff) y *Anthocoris* (Fallen), presentes en gran variedad de hábitats, desde vegetación nativa hasta importantes cultivos como: pimiento, poroto, maíz, algodón, alfalfa, soja, crisantemo y cultivos protegidos de hortalizas y ornamentales. Son beneficiados con la presencia de policultivos, incluso varias especies de malezas fueron mencionadas como abrigo para las poblaciones, principalmente para las del género *Orius*. Son chinches predatoras generalistas, se alimentan de trips, ácaros, áfidos y huevos o pequeñas larvas de lepidópteros. Sin embargo, aunque las especies de *Orius* son polífagas, frecuentemente muestran una fuerte preferencia por una especie particular de presa, como los trips. Las plantas influyen sobre los insectos de diversas maneras, por ejemplo, las malezas pueden proporcionar refugio a las presas alternativas de zoófagos durante y entre los ciclos de cultivos, por otro lado a éstos últimos también pueden ofrecerles humedad y nutrientes cuando dichas presas son escasas. En este sentido, la habilidad de diversos predadores de consumir alimentos alternativos, como por ejemplo *Orius spp.*, que se alimenta de polen de plantas refugio, le añade un valor adicional en la utilización de programas de control integrado. La floración de las plantas es una característica que conduce a la aparición natural de *Orius spp.*, justificada por la presencia de polen; fuente de alimento alternativo para estos depredadores en momentos de escasez de presas (Bueno, 2009).

Estudios realizados en plantaciones comerciales de *Fragaria x ananassa* “frutilla”, utilizando *Vicia faba* L. (Fabaceae) “haba” como refugio de poblaciones de chinches antocóridas, mostraron que las frutillas próximas a las habas, presentaron poblaciones más altas de chinches benéficas que el resto de la parcela (González- Zamora *et al.*, 1994).

El estudio de la abundancia estacional de *Orius spp.* sobre las plantas *Vicia sativa* L. (Fabaceae) y *Lupinus hispanicus* (Boiss & Reuter) (Fabaceae) sugiere que son dos buenas candidatas para conservar las poblaciones del antocórido en invierno y para incrementarlas en primavera (Alomar *et al.*, 2006).

De acuerdo a estudios efectuados en Barcelona, España (Romero, 2012), se encontró que *Lobularia maritima* L. Desv. (Brassicaceae) puede mejorar el establecimiento de *Orius mujuscus* (Reuter), sin favorecer como contrapartida la instalación de poblaciones de trips (*F. occidentalis*). En el mismo trabajo Romero menciona que *Phacelia tanacetifolia* Benth. (Boraginaceae) mejoró la reproducción de *Orius insidiosus* (Say).

En Japón, Izumi & Mitsuyoshi (2014) encontraron que las flores de *Fagopyrum esculentum* Moench (Polygonaceae) “trigo sarraceno”, *Coriandrum sativum* L. (Apiceae) “cilantro”, *Anethum graveolens* L. (Apiaciae) “eneldo” y *Ocimum basilicum* L. (Lamiaceae) “albahaca” aumentaron la longevidad de *Orius strigicollis* (Poppius). En consonancia con el trabajo de Izumi & Mitsuyoshi, Resende *et al.*, 2012 en Brasil, confirma que *C. sativum* es muy atractiva para *O. insidiosus*.

Blanco & Leyva (2013) han encontrado que *Parthenium hysterophorus* L. (Asteraceae) y *Sorghum halepense* Pers. (Poaceae) albergan *O. insidiosus*.

Lefebvre *et al.* (2013) evaluó el efecto de la liberación de *O. insidiosus*, como agente de control biológico de trips en el cultivo de frutilla, donde ejerció mayor control sobre la población de *F. schultzei* y se estableció en el cultivo en espacio y en tiempo, constatándose su dispersión en sectores alejados de las parcelas experimentales a los dos meses de su liberación.

Viglianichino (2013) realizó en el cinturón hortícola de Mar del Plata, investigaciones sobre el control de *F. occidentalis*, con liberaciones de *O. insidiosus* y la identificación de plantas espontáneas como potenciales hospederas del predador. Una de sus conclusiones fue que el control con dicho predador es similar en eficiencia al control químico con la ventaja de una menor cantidad de aplicaciones y menor impacto ambiental negativo. *Portulaca oleracea* L. (Portulacaceae), *Cynodon dactylon* (L.) Pers. (Poaceae) y *Anoda cristata* L. (Malvaceae) fueron las especies más abundantes entre las hospederas potenciales de *O. insidiosus*.

Estudios realizados para el control de *T. tabaci* y *F. occidentalis* con *O. insidiosus* en cultivo de pimiento en Holanda, concluyeron que los principales factores que contribuyeron al éxito obtenido fueron: a) *Orius* puede consumir todos los estadios de los trips; b) los adultos tanto de *Orius* como de los trips están localizados en las flores, lo que aumenta las oportunidades del encuentro predador-presa y c) *Orius* puede usar polen como alimento alternativo en ausencia de la presa (Schelt, 1993).

Diversas especies de *Orius* pasan el invierno protegidos en el material vegetal y las flores (Bueno, 2009). Elkassabany *et al.*, (1996) encontraron a *O. insidiosus* en varias plantas invasoras cuando éstas estaban en floración y hospedando altas densidades de trips.

*Orius laevigatus*, la especie más común en Italia, es frecuentemente encontrada en todos los cultivos de hortalizas en la que *F. occidentalis* es una plaga importante (Tavella *et al.*, 2003).

Varias especies de *Orius* son criadas comercialmente y vendidas para controlar trips en invernaderos (Gilkeson, 1991).

## 1.7. PLANTAS REFUGIO.

La utilización de plantas hospederas alternativas consiste en la introducción de una o más especies vegetales que albergan herbívoros que son inocuos para el cultivo de interés, pero que comparten con la plaga uno o más enemigos naturales (Stary, 1993; Henn *et al.*, 1995; Yano, 2006).

Este sistema ha sido estudiado por primera vez por Hansen (1983), quien evaluó el control ejercido por el predador *Aphidoletes aphidimyza* (Rondani) (Diptera: Cecidomyiidae) introducido para alimentarse de la especie de áfido (no plaga) *Megoura viciae* (Buckton) (Hemiptera: Aphididae), utilizando habas como planta hospedera alternativa. El predador *A. aphidimyza* no solo ataca los pulgones no-plaga sino que también ejerce un control sobre *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae). La manera de implementar este sistema en un cultivo de pimiento para el control de *M. persicae*, consistió en colocar varias macetas dispersas por todo el invernáculo conteniendo el sistema tri-trófico compuesto por: habas- *M. viciae*- *A. aphidimyza*.

Diez años más tarde, Stary (1993) propuso un sistema similar al descrito por Hansen (1983), utilizando en este caso parasitoides pertenecientes al Orden Hymenoptera: Braconidae (Aphidiinae) como enemigo natural y áfidos de los cereales como huéspedes alternativos sobre plantas de trigo. Este autor presentó un sistema modelo compuesto por: 1) cultivo= poroto y hospedera alternativa= trigo; 2) áfido plaga= *M. persicae* y áfido alternativo= *Schizaphis graminum* (Rondani) (Hemiptera: Aphididae), 3) parasitoides= *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) (Hymenoptera: Braconidae) y *Aphidius colemani* (Dalman) (Hymenoptera: Braconidae).

Stary resaltó tres aspectos muy importantes a tener en cuenta:

\* El áfido alternativo debe ser específico de la hospedera alternativa y no debe atacar al cultivo.

\* El parasitoide que ataca al áfido alternativo debe ser oligófago e incluir en su lista de huéspedes al áfido plaga.

\* La preferencia del parasitoide por ambos huéspedes debe ser igual. Es decir, no debe existir una preferencia muy marcada por ninguno de los áfidos involucrados en el sistema.

El sistema de hospedera alternativa, ha sido más frecuentemente empleado en cultivos que se realizan bajo cubierta, dado que los invernaderos ofrecen una contención contra la dispersión del enemigo natural, acortando las distancias y favoreciendo la disminución del tiempo de búsqueda del huésped (Van Lenteren & Woets, 1988).

Meghann (2012) describe los tres componentes del sistema de planta refugio: 1) debe favorecer la colonización a largo plazo del controlador biológico deseado; 2) debe ser una fuente de alimento alternativo, tal como el polen producido por la planta o presa alternativa y 3) el controlador biológico, que puede ser depredador, parasitoide o biopesticidas microbianos (organismos entomopatógenos). Generalmente, la especie de planta refugio seleccionada es diferente del cultivo, pero no siempre es así. La elección de las especies de planta refugio se basa en la facilidad de cultivo y mantenimiento, la susceptibilidad a las enfermedades de las plantas y las infestaciones de plagas, y la capacidad de albergar poblaciones de presas altas o cantidades suficientes de polen para sostener la población de los controladores biológicos (Huang *et al.*, 2011).

Las plantas refugio también deben ser compatibles con las necesidades crecientes del cultivo con respecto a la luz, la temperatura y las necesidades de riego. A pesar de todas las investigaciones llevadas a cabo hasta la fecha, falta consenso en cuanto al sistema de planta refugio óptimo para cualquier plaga y enemigo natural (Frank, 2010). Actualmente el CB llevado a cabo en nuestra zona de ensayo, en la localidad de La Plata, consiste en la liberación de enemigos naturales en elevada densidad, generando un costo elevado para el productor, y muchas veces ineficiente, porque la liberación no asegura la instalación de poblaciones estables dentro del sistema.

## 2. OBJETIVO

**El objetivo de este trabajo es la identificación de plantas silvestres que cumplan las condiciones de una planta refugio hospedadora de *Orius*, a fin de poder incluirla como una herramienta para mejorar el control biológico, dentro del manejo integrado de plagas.**

## 3. HIPÓTESIS

Las poblaciones de insectos fitófagos pueden ser reguladas por la acción de los enemigos naturales, que utilizan las plantas silvestres como refugio y alimento, y que recurren al polen como fuente alternativa en ausencia de la presa.

## **4. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **4.1. UBICACIÓN Y DURACIÓN DEL MONITOREO**

Los ensayos del proyecto se realizaron estableciendo una secuencia quincenal de monitoreo de manera recurrente, en ocho parcelas ubicadas en la Estación Experimental "Julio Hirschhorn" de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la UNLP, ubicada en Los Hornos, Partido de La Plata (LS -34.6080556; LO -58.6691667), con el fin de registrar la presencia de predadores y herbívoros en la vegetación espontánea del lugar y su permanencia en las cuatro estaciones del año, entre el 6 de febrero y el 17 de diciembre del año 2014.

### **4.2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA MONITOREADA**

La superficie total del área monitoreada posee una extensión de 1.042m<sup>2</sup>, repartida en ocho parcelas de vegetación espontánea, lindantes con las producciones vegetales presentes en el lugar. Se muestrearon malezas en estado fenológico de floración, efectuando el recuento de los organismos benéficos y/o perjudiciales presentes, periódicamente durante el transcurso de un año.

A continuación se detalla la información de las mencionadas parcelas y un mapa satelital del lugar con la referencia de las parcelas estudiadas:

- 1- Parcela 1: lindero a un cultivo de maíz dulce, superficie: 149m<sup>2</sup>.
- 2- Parcela 2: sin producción adyacente y cercano al galpón de maquinaria agrícola, superficie: 227m<sup>2</sup>.
- 3- Parcela 3: adyacente a cultivos aromáticos, superficie: 60m<sup>2</sup>.
- 4- Parcela 4: contiguo a dos invernáculos hortícolas, superficie: 110m<sup>2</sup>.
- 5- Parcela 5: limítrofe a un cultivo de frutilla, superficie: 90m<sup>2</sup>.
- 6- Parcela 6: vecino a un monte forestal, superficie: 110m<sup>2</sup>.
- 7- Parcela 7: adyacente a cultivos frutícolas, superficie: 165m<sup>2</sup>.
- 8- Parcela 8: cercano a cultivos hortícolas a campo, superficie: 130m<sup>2</sup>.



Mapa satelital del área monitoreada. Ubicación: Estación Experimental “Julio Hirschhörn” de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la UNLP, ubicada en Los Hornos, Partido de La Plata.

Las muestras de plantas e insectos fueron recolectadas en tres lugares de cada parcela, todos elegidos al azar y concretando una serie de tres repeticiones por parcela muestreada.

### **4.3. MUESTREO**

#### **4.3.1. MATERIALES UTILIZADOS EN EL MUESTREO**

El muestreo se efectuó por observación directa con ayuda de lupas de 20X con el complemento de hojas de papel blanco para facilitar la observación de la fauna por contraste y tijera de jardinería. Para la captura de los insectos se utilizó un pincel humedecido en alcohol 70° y aspiradores manuales. Para la conservación de los insectos se utilizaron frascos rotulados con alcohol 70°. Para la recolección y conservación de plantas se utilizó tijera de jardinería y papel de diario. Para la recolección total del día se utilizaron bolsas plásticas previamente rotuladas con la fecha de cada muestreo.

#### **4.3.2. METODOLOGÍA UTILIZADA EN EL MUESTREO**

La metodología aplicada en el muestreo consistió en recortar la flor/inflorescencia con tijera de jardinería, a fin de aislarla y poder realizar el recuento de insectos que provenían de la misma y no de plantas vecinas.

#### **4.4. TÉCNICA POR OBSERVACIÓN DIRECTA DE INSECTOS**

Aquellos insectos que pudieron ser reconocidos en el campo, se observaban sobre el material vegetal con lupa 20X, sin ser recolectados. Dicha identificación era registrada en una planilla diseñada para tal fin que permitió contabilizar la fauna mencionada. Si los insectos no podían ser identificados en el campo, eran capturados e identificados posteriormente en el laboratorio.

#### **4.5. TÉCNICA DE CAPTURA DE INSECTOS**

##### **4.5.1. TÉCNICA POR CAPTURA DIRECTA**

Para la captura de la fauna presente se utilizaron pinceles, papel blanco, alcohol 70°, bolsas y frascos. Una vez aislada la flor o inflorescencia, se procedía a sacudirlas con golpes leves sobre un papel blanco, que permitía visualizar los artrópodos que caían sobre ellas. Luego con la ayuda de un pincel humedecido en alcohol, se traspasaron los ejemplares colectados a frascos rotulados conteniendo alcohol 70°.

Esta técnica fue usada para recolectar insectos cuya movilidad era reducida, permitiendo una vez volcado el insecto de la planta a la hoja de papel, poder capturarlo rápidamente con el pincel.

##### **4.5.2. TÉCNICA POR ASPIRACIÓN MANUAL**

Esta modalidad fue utilizada para la captura de insectos que por su tamaño pequeño o rapidez se imposibilitaba capturarlos en forma directa con pincel. Los materiales utilizados fueron aspirador manual, pinceles, alcohol 70°, bolsas y frascos. En este caso la flor o inflorescencia también era sacudida con golpes leves sobre un papel blanco y allí rápidamente los insectos eran capturados con aspirador manual, para luego ser traspasados desde el recipiente de la aspiradora a los frascos con alcohol al 70° y rotulados, con ayuda de un pincel humedecido.

Los frascos llevaban las referencias de la parcela y la repetición correspondiente. Al finalizar la toma de muestras del día, los frascos eran colocados en una bolsa plástica con el registro de la fecha y hora para su posterior identificación en el laboratorio del Curso de Zoología Agrícola de la FCAyF.

#### **4.6. IDENTIFICACIÓN DE PLANTAS MUESTREADAS**

Se procedió además a la identificación y registro de las plantas hospederas en los distintos lotes. En los casos en los que no era posible conocer la especie en el momento, dichas plantas eran herborizadas con papel de diario para su conservación y posterior reconocimiento con la asistencia de la Cátedra de Sistemática Vegetal de la FCAyF (UNLP).

Las plantas que se muestrearon en las distintas instancias de monitoreo fueron las siguientes:



*Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb (Amaranthaceae)  
*Artemisia verlotiorum* Lamotte (Asteraceae)  
*Baccharis* sp. (Asteraceae)  
*Borago officinalis* L. (Boraginaceae)  
*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. (Brassicaceae)  
*Carduus acanthoides* L. (Asteraceae)  
*Chamaemelum nobile* (L.) All. (Asteraceae)  
*Cichorium intybus* L. (Asteraceae)  
*Conium maculatum* L. (Apiaceae)  
*Conyza bonariensis* (L.) Cronq. (Asteraceae)  
*Cyperus rotundus* L. (Cyperaceae)  
*Austroepatorium inulifolium* (Kunth) R. M. King & H. Rob. (Asteraceae)  
*Matricaria chamomilla* L. (Asteraceae)  
*Mentha piperita* L. (Lamiaceae)  
*Paspalum dilatatum* Poir. (Poaceae)  
*Sorghum halepense* (L.) Pers. (Poaceae)  
*Taraxacum officinarum* Rupr. (Asteraceae)  
*Trifolium pratense* L. (Fabaceae)  
*Trifolium repens* L. (Fabaceae)

#### 4.7. IDENTIFICACIÓN DE ARTRÓPODOS EN LABORATORIO

En el laboratorio, las muestras fueron separadas por fechas. Los insectos fueron identificados a nivel de familia y en aquellos casos en que era posible, a nivel genérico o específico con la ayuda de claves y bajo la lupa binocular. Los artrópodos identificados se mantuvieron en los frascos originales con alcohol 70° para una conservación segura y se rotularon con papel y lápiz e incluidos dentro del frasco conservador marcando cada uno de los insectos presentes identificados para evitar confusión alguna.

Todos los datos coleccionados en la identificación se fueron transcribiendo en hojas de cálculo para su posterior análisis y recuento.

En el caso del reconocimiento de representantes del género *Orius* (Hemiptera: Anthocoridae), se identificaron los ejemplares obtenidos a nivel de género por apreciación visual y a través de la asistencia de la profesora Mónica Ricci, docente y especialista del Curso de Zoología de la FCAyF de la UNLP. Otros insectos dentro del orden Hemiptera y del orden Diptera capturados mediante aspiración fueron identificados mediante claves (Bentancourt, 2009) hasta nivel de familia. Se encontraron hemípteros representantes de la familia Aphididae y Miridae, contando con la ayuda de la profesora Araceli Vasicek, docente del Curso de Zoología de la FCAyF, quien identificó ejemplares pertenecientes al género *Lygus*. En el caso de los Dípteros se pudo identificar a la familia Syrphidae.

Los insectos del orden Coleoptera fueron asignados a la familia Coccinellidae.

Para el caso de la Clase Arachnida, grupo de gran complejidad y diversidad, se observaron las características morfológicas de los ejemplares y con ayuda de la Guía de Trabajos Prácticos del Curso de Zoología Agrícola de la FCAyF del año 2013, se identificó a nivel del Orden Araneae y del Orden Acari en las muestras tomadas.

Para la identificación del orden Thysanoptera fue necesario acudir a la ayuda de un especialista, la Dra. Paola Carrizo, docente de la Curso de Zoología Agrícola de la Universidad Nacional de Buenos Aires quien identificó los trips a nivel de especie.

## 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1 ESPECIES VEGETALES ESPONTÁNEAS Y ABUNDANCIA DE ARTRÓPODOS

El material vegetal identificado en el lugar de estudio se registra en la Tabla 1, que refleja la presencia o ausencia de grupos de artrópodos en las plantas espontáneas muestreadas.

Dentro de los artrópodos se encontraron los siguientes taxones:

- Orden Hemiptera: Familia Aphididae, Familia Anthocoridae (*Orius sp.*) y Familia Miridae (*Lygus sp.*)
- Orden Thysanoptera: Familia Thripidae: *Frankliniella gemina*, *Frankliniella occidentalis*, *Frankliniella schultzei*, *Thrips tabaci* y *Thrips treherney* (Priesner).
- Orden Coleoptera: Familia Coccinellidae.
- Orden Diptera: Familia Syrphidae.
- Orden Acari.
- Orden Araneae.

**Tabla 1:** Familias, especies y nombres vulgares de vegetales, y los artrópodos hallados en las plantas espontáneas muestreadas en la E.E. “Julio A. Hirschhörn”, Los Hornos. 2014.

Familia	Especie	Nombre vulgar	Anthocoridae	Thripidae	Aphididae	Acari	Araneae	Coccinellidae	Syrphidae	Myridae
Amaranthaceae	<i>Alternanthera philoxeroides</i>	Lagunilla	5	0	0	1	5	0	0	0
Asteraceae	<i>Baccharis sp.</i>	Romerillo	0	0	0	0	2	0	0	20
Asteraceae	<i>Carduus acanthoides</i>	Cardo negro	0	0	0	10	0	0	0	0
Asteraceae	<i>Cichorium intybus</i>	Achicoria	1	4	6	0	1	0	1	0
Asteraceae	<i>Matricaria chamomilla</i>	Manzanilla	0	1	0	0	3	0	0	0
Asteraceae	<i>Taraxacum officinarum</i>	Diente de león	0	6	1	0	0	0	0	0
Boraginaceae	<i>Borago officinalis</i>	Borraja	0	0	0	0	0	3	0	0
Brassicaceae	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Bolsa de pastor	0	2	0	0	0	0	0	0
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i>	Cebollin	0	0	3	0	0	0	0	0
Fabaceae	<i>Trifolium repens</i>	Trébol blanco	14	130	16	10	4	0	1	0
Fabaceae	<i>Trifolium pratense</i>	Trébol rojo	19	169	57	49	3	1	2	0
Lamiaceae	<i>Mentha piperita</i>	Menta piperita	0	0	0	0	2	0	0	0

En base a la información que brinda la tabla, se puede inferir que:

En las plantas espontáneas *C. bursa-pastoris*, *T. officinarum* y *C. rotundus* se registró la presencia de artrópodos herbívoros únicamente, por lo tanto dichas plantas fueron automáticamente desestimadas para su utilización como plantas refugio.

Con respecto a *M. piperita*, se observó la presencia de predadores y en algunos casos de fitófagos, pero ha sido excluida de nuestro análisis por la baja cantidad y/o frecuencia de los benéficos hallados en los monitoreos realizados. No obstante y de acuerdo a registros investigados sobre éste género, los resultados de un trabajo realizado en *Mentha suaveolens* Ehrh. (Familia: Lamiaceae) muestran que la utilización de la misma como planta refugio para la instalación temprana de *O. laevigatus* es una técnica que permite un control más rápido de las poblaciones de *F. occidentalis* (Cano *et al.*, 2012). Comparando estos resultados con los obtenidos en el presente estudio, no se encontraron resultados alentadores referidos a la presencia y abundancia de artrópodos benéficos sobre *M. piperita*. Sería interesante profundizar en futuras investigaciones dicho hospedero vegetal a los fines de confirmar si puede ser considerada como posible hospedadora de especies del género *Orius*. De hecho la empresa de bioinsumos Koppert comercializa a la menta como *bunker plant* –plantas refugio- para la introducción de *Orius* en los invernaderos de pimiento junto al trasplante (Koppert, 2017). Por lo expuesto es un grupo importante que merece ser abordado con mayor profundidad.

En relación a las especies *C. acanthoides*, *C. intybus*, *M. chamomilla* y *B. officinalis*, la situación fue similar a *M. piperita*, es decir, se verificó la existencia de fitófagos y depredadores, pero en mínimas cantidades y periodicidad, considerándolas insuficientes como para incluir y abordar estas plantas en el presente estudio.

Con relación a los resultados presentados en la Tabla 1, se observa que tanto en *T. pratense* como en *T. repens*, se registró una mayor abundancia de depredadores y de fitófagos. Por otro lado también se hallaron insectos depredadores en *A. philoxeroides*.

## 5.2. SELECCIÓN DE PLANTAS ESPONTÁNEAS DE INTERÉS

En base a las especies vegetales muestreadas y a la presencia de insectos y arácnidos encontrados en las mismas, se seleccionaron tres especies como potenciales plantas refugio: trébol rojo (*Trifolium pratense*), trébol blanco (*T. repens*) y lagunilla (*Alternanthera philoxeroides*).

### 5.2.1 TRÉBOL ROJO

En trébol rojo se encontraron artrópodos benéficos y fitófagos como puede observarse en la Fig. 1. Más de la mitad de los artrópodos registrados pertenecen a la familia Tripidae y luego le siguen en orden de importancia la familia Aphididae, el Orden Acari, la familia Anthocoridae, el Orden Araneae y la familia Syrphidae.

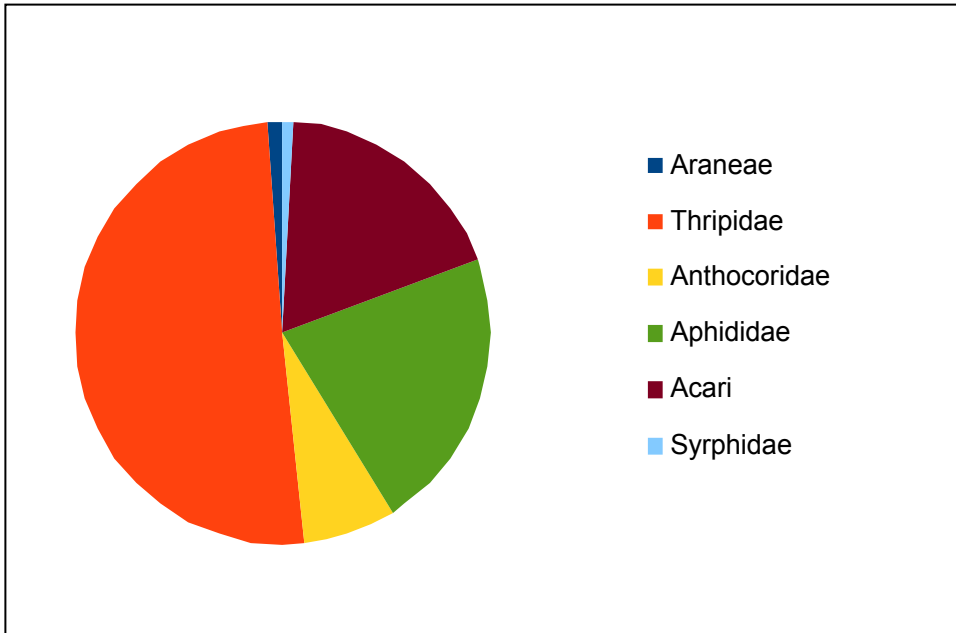


Figura 1: Grupos de artrópodos relevados en trébol rojo en la E.E. “Julio A. Hirschhörn”, Los Hornos. 2014.

Se registraron poblaciones de trips desde mediados de otoño hasta finales de la primavera (Fig. 2). El mayor pico poblacional se observó en otoño disminuyendo en el invierno y con un leve incremento en la primavera.

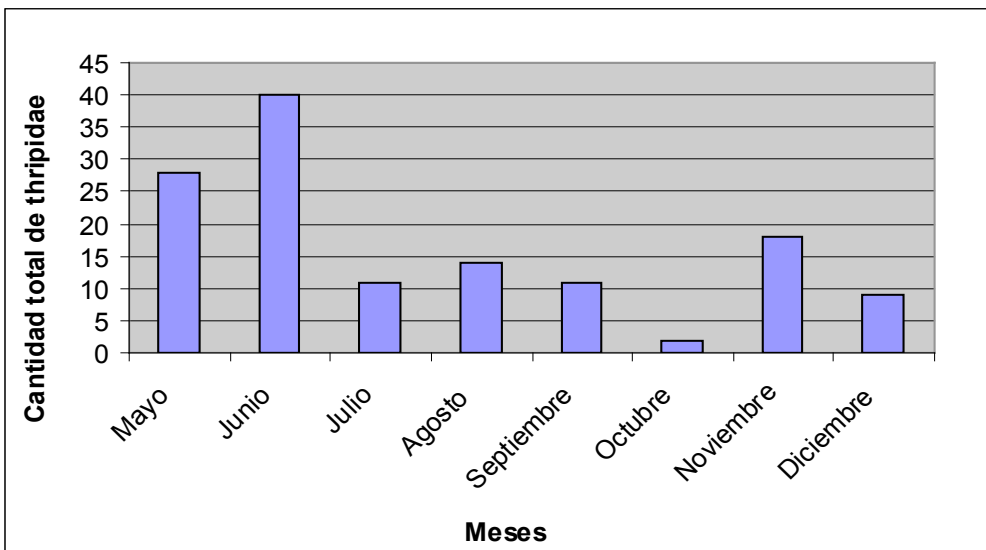


Figura 2: Cantidad total de trípodos relevados desde mayo a diciembre en trébol rojo en las ocho parcelas muestreadas en la E.E. “Julio A. Hirschhörn”, Los Hornos. 2014.

Al comparar la fluctuación poblacional de *Orius sp.* y trips presentes en el trébol rojo (Figs. 3, 4 y 5), los últimos presentaron siempre una densidad poblacional muy superior a la chinche benéfica. Con respecto a la fluctuación temporal, se puede observar que las mayores poblaciones de *Orius* y de su presa, se registraron en el otoño, mientras que en la primavera se encontró únicamente a la plaga.

Con relación a la distribución del complejo depredador-presa en las distintas parcelas relevadas, se registró a *Orius* en las parcelas 4, 6, 7 y 8, siendo la parcela 7 la que tuvo la mayor cantidad de la chinche. En cuanto a los trips, se confirmó su presencia en todas las parcelas menos en la número 2, siendo más abundante en la parcela 7. Las razones por las cuales en la parcela 7 se verificó la mayor población del complejo depredador y presa, podría atribuirse a que las plantas de trébol tenían un mejor desarrollo. Con respecto a la parcela 2, las posibles causas de la escasa presencia de ambos insectos, podría deberse a que es el sector con mayor disturbio debido a causas antrópicas dentro de la zona de estudio y a las inundaciones periódicas que dificultaron la persistencia de los tréboles.

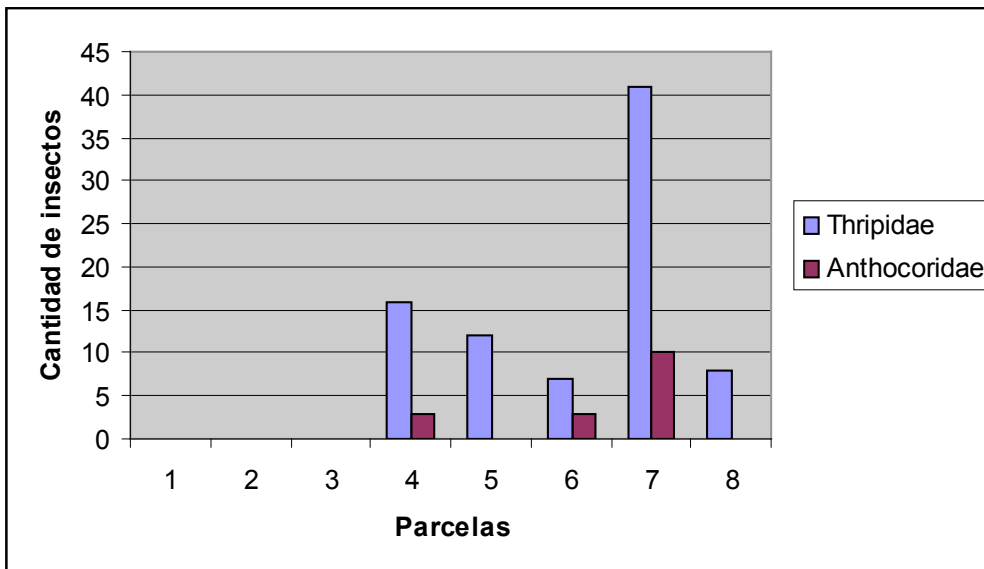


Figura 3: Presencia y cantidad de *Orius* y trips relevados en trébol rojo en las ocho parcelas muestreadas durante la temporada de otoño en la E.E. "Julio A. Hirschhorn", Los Hornos. 2014.

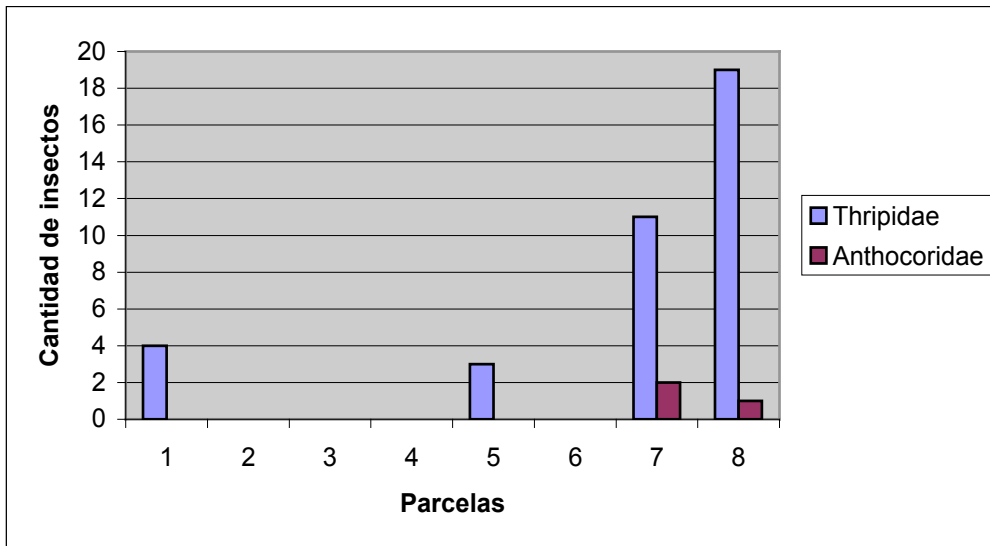


Figura 4: Presencia y cantidad de *Orius* y trips relevados en trébol rojo en las ocho parcelas muestreadas durante la temporada de invierno en la E.E. “Julio A. Hirschhorn”, Los Hornos. 2014.

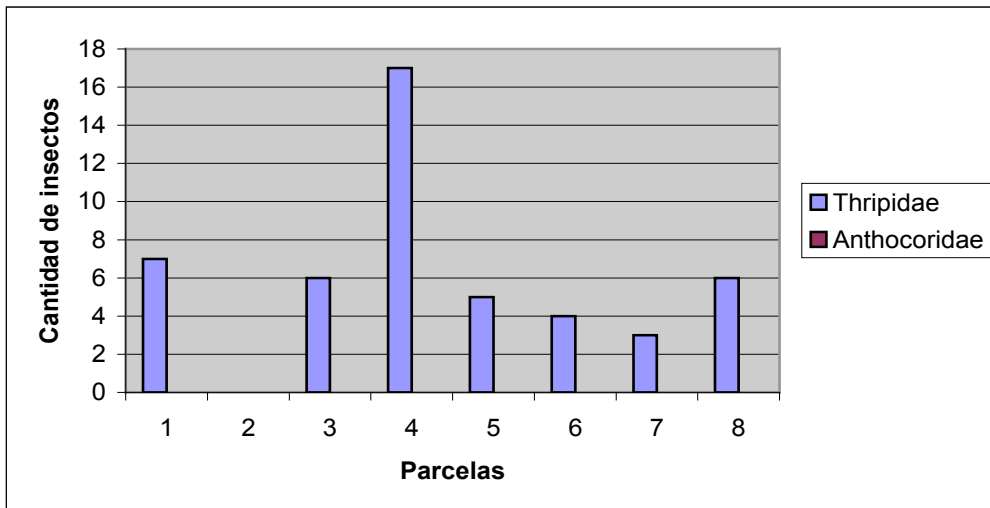


Figura 5: Presencia y cantidad de *Orius* y trips relevados en trébol rojo en las ocho parcelas muestreadas durante la temporada de primavera en la E.E. “Julio A. Hirschhorn”, Los Hornos. 2014.

En cuanto a las especies de trips identificadas, la más abundante fue *F. gemina* seguida por *F. occidentalis*, *F. schultzei* y *T. tabaci* (Fig. 6), siendo todas vectoras de *Tospovirus* (Carrizo, 2014).

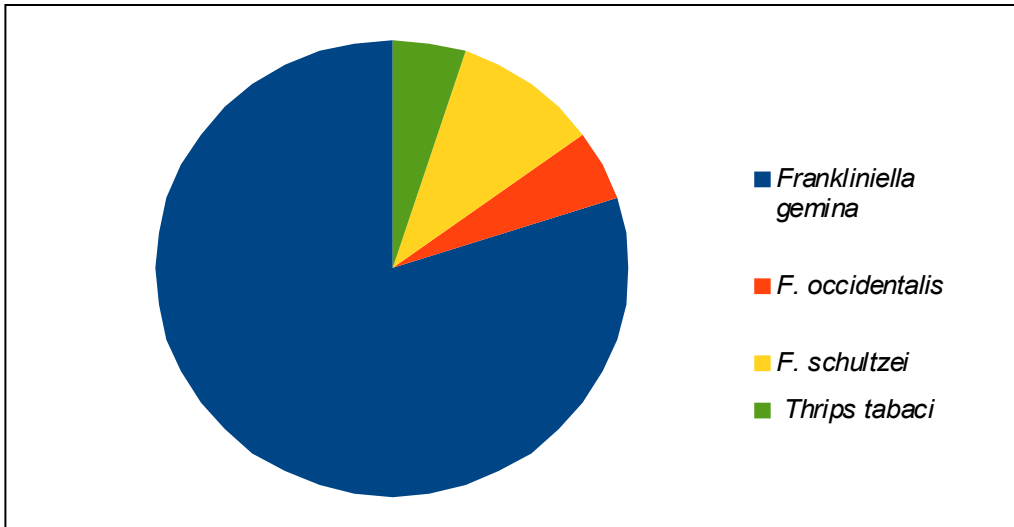


Figura 6: Especies de trips relevadas en trébol rojo en la E.E. “Julio A. Hirschhörn”, Los Hornos. 2014.

Durante el otoño y el invierno se observó la presencia de cantidades moderadas de *Orius*., siempre acompañada de un número superior de trips (a excepción del mes de abril). Dicha asociación sugiere que el depredador se encuentra en la planta monitoreada debido a la presencia de trips y no debido al polen de la flor.

En el mes de diciembre disminuyó considerablemente la población de trébol rojo debido a las altas temperaturas, bajas precipitaciones y la competencia con gramíneas de ciclo primavera-verano-otoño. A causa de esta disminución, no se pudo registrar en el verano, valores razonables de artrópodos que permitan establecer una relación entre la planta y los insectos.

Al comparar los resultados de este estudio referidos al reconocimiento y biología del género *Orius* , con aquellos presentados por Avellaneda Nieto (2013) para Bogotá (Colombia), se aprecian varias coincidencias. En primer lugar, el autor halló al antocórido en distintos sitios de muestreos, en la inflorescencia de *T. pratense*. En segundo lugar, determinó que la presencia de *O. insidiosus* estuvo siempre asociada a la presencia de trips. Otros estudios sobre la especie *O. niger*, determinaron que su densidad poblacional presentó una correlación directa con las poblaciones de *F. occidentalis* (Atakan & Gencer, 2008).

### 5.2.2 TRÉBOL BLANCO

En el trébol blanco se encontraron artrópodos benéficos y fitófagos como se muestra en la Fig. 7. Se observa que predominaron los insectos de la familia Tripidae seguida por Aphididae, Anthocoridae y el Orden Araneae y Acari.



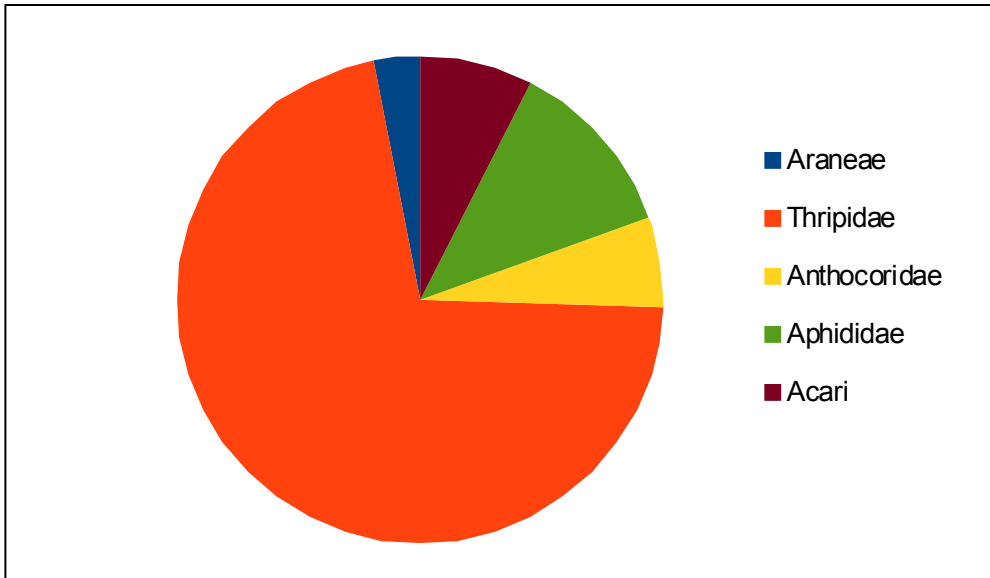


Figura 7: Grupos de artrópodos relevados en trébol blanco en la E.E. “Julio A. Hirschhörn”, Los Hornos. 2014

Se registraron poblaciones de trips desde mediados de otoño hasta finales de la primavera de manera permanente con la excepción del mes de julio, mes durante el cual no se capturaron ejemplares (Fig. 8).

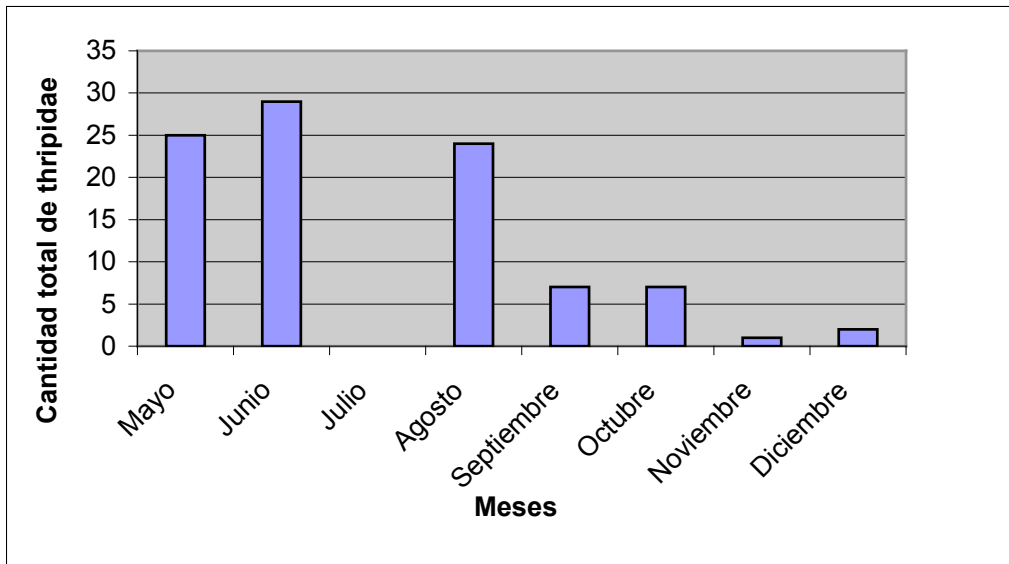


Figura 8: Cantidad de trípidos relevados desde mayo a diciembre en trébol blanco. E.E. “Julio A. Hirschhörn”, Los Hornos. 2014.

En las figuras 9,10 y 11 se puede observar que el género *Orius* sólo aparece durante el otoño en las parcelas 1 y 7, siendo ésta última la que albergó la mayor cantidad. Por otro lado al evaluar las densidades poblacionales de los trips, las mismas se registraron en las parcelas 2, 7 y 8 tanto en otoño como en invierno y primavera.

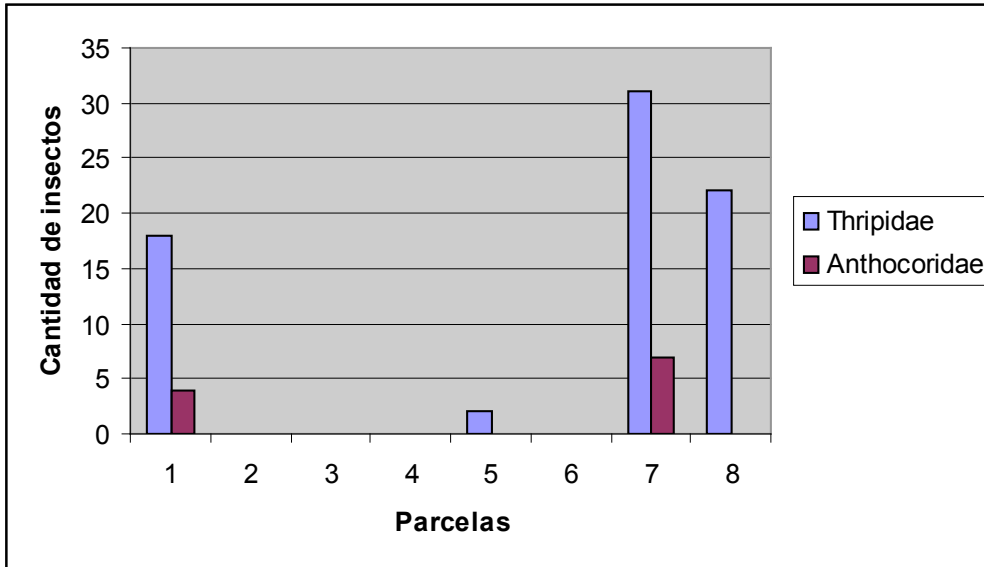


Figura 9: Presencia y cantidad de *Orius* y trips relevados en trébol blanco en las ocho parcelas muestreadas durante la temporada de otoño en la E.E. “Julio A. Hirschhorn”, Los Hornos. 2014.

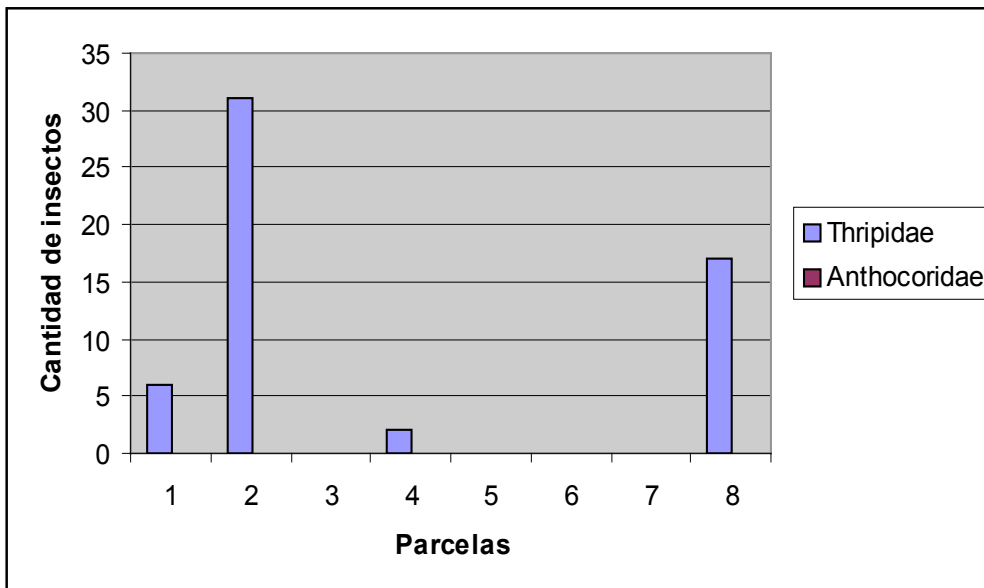


Figura 10: Presencia y cantidad de *Orius* y trips relevados en trébol blanco en las ocho parcelas muestreadas durante la temporada de invierno en la E.E. “Julio A. Hirschhorn”, Los Hornos. 2014.

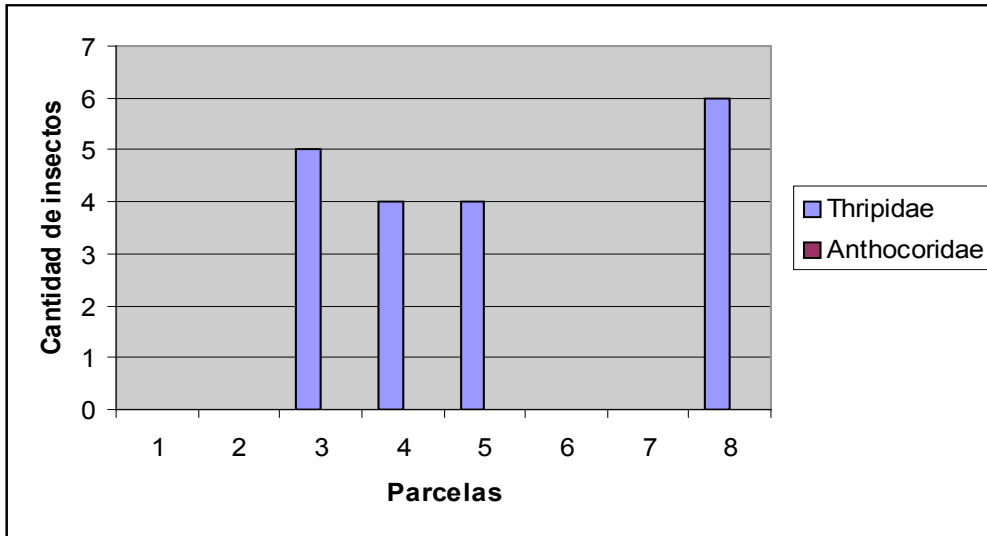


Figura 11: Presencia y cantidad de *Orius* y trips relevados en trébol blanco en las ocho parcelas muestreadas durante la temporada de primavera en la E.E. “Julio A. Hirschhorn”, Los Hornos. 2014.

En invierno y primavera se encontraron cantidades importantes de trips, especialmente la especie *F. gemina*, aunque también se registró la presencia de *F. occidentalis* y *T. tabaci* en menores proporciones (Fig. 12).

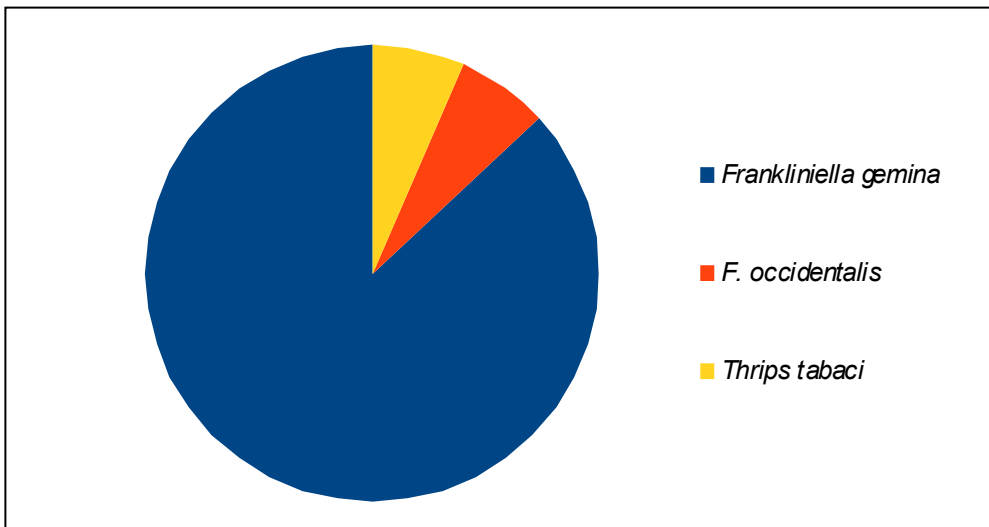


Figura 12: Especies de trips relevados en trébol blanco en la E.E. “Julio A. Hirschhorn”, Los Hornos. 2014.

Como se puede observar de los resultados obtenidos en el presente estudio, la presencia de del género *Orius*, tanto en trébol blanco como en trébol rojo, se encontró asociada a la presencia de trips. Estos resultados son contrastantes con los obtenidos por Carrizo *et al.* (1999) quien luego de relevar 58 especies de malezas en la zona hortícolas plantese, no registró al género *Orius* en flores de *T. repens* y *T. pratense*. Por otro lado, en el mismo trabajo, la chinche benéfica se halló sobre *C. acanthoides*, *C. intybus*, *M. chamomilla* y *T. officinarum* (Asteraceae), mientras que en nuestro estudio no se ha encontrado al género *Orius* en dichas especies.

### 5.2.3 LAGUNILLA

*Alternathera philoxeroides* se encontró en aquellas parcelas que por su relieve sufren anegamientos temporarios (parcelas 1, 2 y 8). En sus flores se registraron artrópodos del género *Orius*, arañas y ácaros, no observándose la presencia de trips como rasgo destacable (Fig. 13). Dichos hallazgos son coincidentes parcialmente con los obtenidos por Carrizo *et al.* (1999), dado que además de encontrar representantes del género *Orius*, se observó la presencia de *F. occidentalis*, *F. schultzei* y *T. tabaci*.

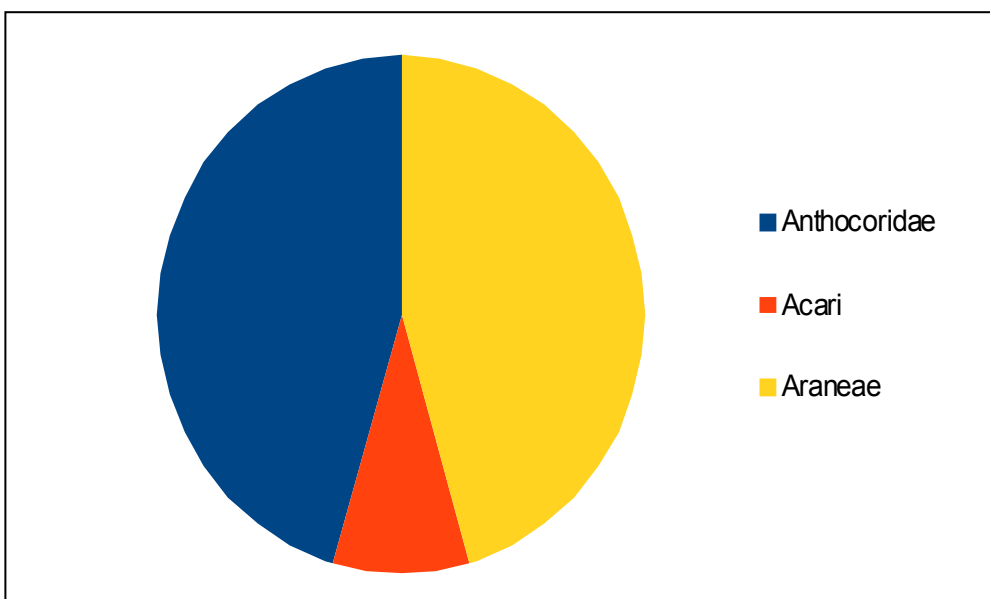


Figura 13: Grupos de artrópodos relevados en Lagunilla en la E.E. “Julio A. Hirschhorn”, Los Hornos. 2014.

Como se mencionara anteriormente, una de las parcelas donde se encontró a la chinche (parcela 1) correspondió a un cultivo de maíz que se cosechó dos semanas antes del inicio del monitoreo. Es muy probable que la presencia de especies del género *Orius* sobre la lagunilla presente en dicho rastrojo, se haya debido a una migración de los depredadores desde el cultivo de maíz a la misma. Estudios realizados por Silveira *et al.* (2003) han detectado en Brasil que *Alternathera ficoidea* L. fue una de las especies en donde halló únicamente al antocórido acompañando los cultivos de maíz y sorgo.

Lamentablemente no se pudo continuar con el estudio de esta maleza en las mencionadas parcelas dado que el cultivo de maíz fue sucedido por un cultivo de avena en la cual no se registran los insectos motivos de estudio y en el caso de la parcela 2 se realizó una construcción edilicia, que impidió continuar con el monitoreo en ese lugar. Por otro lado en la parcela 8 en primavera se encontró la maleza sin ningún insecto asociado a la misma, a pesar de ello, y de los inconvenientes sufridos, la misma es una especie promisoría sobre la cual debiera continuar con los estudios.

## **.6. CONCLUSIONES:**

- Se concluye que una/algunas especies del género *Orius* utiliza/n como hospedero vegetal alternativo a *Trifolium platense* y *Trifolium repens* al igual que los más importantes trips vectores de *tomato spotted wilt virus* (TSWV), en la región hortícola de La Plata.
- De las 19 especies vegetales estudiadas la única en la cual se encontró únicamente a la chinche benéfica fue *Alternanthera filoxeroides*.
- Se propone a futuro profundizar el estudio de *A. filoxeroides* para su posible utilización como planta refugio del género *Orius* spp.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

**Almada, M. S. & C. Medrano.** 2006. Guía didáctica de arañas. Ed. Museo Provincial de Ciencias Naturales Florentino Ameghino. Ministerio de Educación; Subsecretaría de Cultura, Santa Fe. 10 pp.

**Alomar, O., R. Gabarra, O. González & J. Arnó.** 2006. Selection of insectary plants for ecological infrastructure in Mediterranean vegetable crops. *Internacional Organization for Biologic and Integrated Control / West Palaearctic Region Section Bulletin* 29:5-8.

**Altieri M. A. & C. I. Nicholls.** 2000. Teoría y práctica para una agricultura sustentable. Ed. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe. Mexico. 259 pp.

**Altieri M. A. & C. I. Nicholls.** 2007. Biodiversidad y manejo de plagas en agroecosistemas. Icaria Editorial S.A. Barcelona. 248 pp.

**Altieri M. A. & D. K. Letourneau.** 1982. Vegetation management and biological control in agroecosystems. *Crop Protection* 1: 405-430.

**Atakan, E. & O. Gencer.** 2008. Influence of planting date on the relationship between populations of *Frankliniella* flower thrips and predatory bug *Orius niger* in cotton. *Journal of Pest Science* 81:123–133.

**Avellaneda Nieto, J. A.** 2013. Reconocimiento de especies promisorias del género *Orius* y estudios biológicos de *Orius insidiosus* (Say 1832) (Hemiptera: Anthocoridae). Tesis de grado. Universidad Militar Nueva Granada. Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas Biología Aplicada Santafe de Bogotá D. C. 69 pp.

**Banco Mundial** (2008). Informe de Desarrollo Mundial 2008. Disponible en: <http://siteresources.worldbank.org/INTIDM2008INSPA/Resources/INFORME-SOBRE-EL-DESARROLLO-MUNDIAL-2008.pdf>. Último acceso: Enero 2017.

**Bentancourt, C. M., I. B. Scatoni & E. Morelli.** 2009. Insectos del Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. Montevideo. 657pp.

**Bishop, L. & S. E. Riechert.** 1990. Spider colonization of agroecosystems: mode and source. *Environmental Entomology* 19: 1738-1745.

**Blanckman, R. L. & V. F. Eastop.** 2007. Taxonomic Issues. En: *Aphids as Crop Pests*. Edited by: Van Emden H. & R. Harrington. Ed. CABI, Oxford, pp. 1-22.

**Blanco, Y. & A. Leyva.** 2013. Las arvenses y su entomofauna asociada en el cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) posterior al periodo crítico de competencia. *Avances en la Investigación Agropecuaria* 17: 3.

**Bueno, V. H. P.** 2009. Desenvolvimento e Criação Massal de Percevejos Predadores *Orius*. En: *Controle Biológico de Pragas: Produção Massal e Controle de Qualidade*. Bueno, V. H. P. Ed. UFLA. Lavras, Brasil. pp. 33-76.

**CABI.** 2014. Invasive species compendium: *Frankliniella occidentalis* (Western Flower Thrips). Centre for Agricultural Bioscience International. Disponible en: <http://www.cabi.org/isc/datasheet/24426>. Último acceso: Enero 2017.

**Cano, M., E. Vila, E. Salvador, D. Janssen, L. Lara & M. M. Téllez.** 2012. Utilización de *Mentha suaveolens* Ehrh y *Ocimum basilicum* Linnaeus como plantas refugio para adelantar la instalación de *Orius laevigatus* Fieber (Hemiptera: Anthocoridae) en cultivo de pimiento. Boletín de Sanidad Vegetal- Plagas 38: 311-319.

**Carrizo, P.** 1998. Eficiencia de captura en trampas sobre *Frankliniella occidentalis* (Pergande) en cultivos de pimiento en invernáculo y en malezas en el Gran La Plata. Revista de la Facultad de Agronomía de La Plata 103: 1-10.

**Carrizo, P.** 2000. Mínima superficie de recuento en trampas adhesivas para trips y mosquitas blancas en pepino de invernadero. Acta Entomológica Chilena 24: 45-9.

**Carrizo, P.** 2014. Malezas y cultivos de invernadero en el agroecosistema del cinturón hortícola platense como reservorio y destino de Thripinae (Insecta: Thysanoptera: Thripidae) vectores de tospovirus. Tesis doctoral. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. 231 pp.

**Carrizo P. & D. Benitez.** 2002. *Frankliniella occidentalis*. Captura con trampas adhesivas amarillas. Revista de la Facultad de Agronomía de Cuyo 35: 87-91.

**Carrizo P., D. Carpintero & C. Cédola.** 1999. Relevamiento preliminar de enemigos naturales de trips en flores de malezas en el área hortícola del Gran La Plata. Revista de la Facultad de Agronomía UBA 19: 139-146.

**Carrizo P. & R. Klasman.** 2001. Determinación del número óptimo de trampas adhesivas azules para el monitoreo de *Frankliniella occidentalis* en *Dianthus caryophyllus* en invernadero. Folia Entomológica Mexicana 40: 389-396.

**Carrizo P. & R. Klasman.** 2001a. Infestación por *Frankliniella occidentalis* a través del proceso de apertura floral, en dos variedades de clavel para corte *Dianthus caryophyllus*. Boletín de Sanidad Vegetal- Plagas 27: 185-191

**Carrizo, P., J. D. Benitez & E. Bertoia Estanga.** 2004. Protocolo de recuento reducido para cinco tamaños diferentes de trampas adhesivas amarillas utilizadas en el monitoreo de *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae). Agronomía Tropical Venezuela 54: 5-16.

**Cédola, C. & A. Polack.** 2011. Primer registro de *Amblyseius swirskii* (Acari: Phytoseiidae) en Argentina. Revista de la Sociedad Entomológica Argentina 70: 3-4.

**Clarke R. D. & P. R. Grant.** 1968. An experimental study of the role of spiders as predators in a forest litter community. Part I. Ecological society of America 49:6 Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/Raymond\\_Clarke/publication/271752143\\_An\\_Experimental\\_Study\\_of\\_the\\_Role\\_of\\_Spiders\\_as\\_Predators\\_in\\_a\\_Forest\\_Litter\\_Community\\_Part\\_1/links/56fc10ea08aef6d10d91b9c9.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Raymond_Clarke/publication/271752143_An_Experimental_Study_of_the_Role_of_Spiders_as_Predators_in_a_Forest_Litter_Community_Part_1/links/56fc10ea08aef6d10d91b9c9.pdf). Último acceso: Abril 2017.

**Defensor del Pueblo de la Nación.** 2010. Niñez y Riesgo Ambiental. Disponible en: <http://www.dpn.gob.ar/areas/des3363701.pdf>. Último acceso: Febrero 2017.

**Dughetti, A. C.** 1997. El manejo de las plagas de la cebolla, en el Valle bonaerense del Río Colorado. Bahía Blanca – INTA - Boletín de divulgación 17:1-19.

**Eastop, V. F.** 1977. World wide importance of Aphids as virus vectors. En: Aphids as virus vectors. Edited by K. F. Harris & K. Maramorosch. Ed. Academic Press. London. pp. 4-47.

**Elkassabany, E., J. R. Ruberson & T. Kring.** 1996. Seasonal distribution and overwintering of *Orius insidiosus* (Say) in Arkansas. Journal Entomology Science 31: 76-88.

**Finke D. L., & R. F. Denno.** 2003. Intra-guild predation relaxes natural enemy impacts on herbivore populations. Ecological Entomology 28: 67-73.

**Fischbein D.** 2012. Introducción a la teoría del control biológico de plagas. En: Manejo integrado de plagas forestales. J. Villacide & J. Corley (eds.). EEA Bariloche. INTA Bariloche. Cuadernillo N° 15. pp. 7-8. Disponible en: [http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-control\\_biologico\\_de\\_plagas.pdf](http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-control_biologico_de_plagas.pdf). Último acceso: Abril 2017.

**Flaherty D. L. & C. B. Huffaker.** 1970. Biological control of Pacific mites and Willamette mites in the San Joaquin Valley vineyard. Part I. Role of *Metaseiulus occidentalis*. Part II. Influence of dispersion patterns of *Metaseiulus occidentalis*. Hilgardia 40: 267-330.

**Flint, M. L. & P. A. Roberts.** 1988. Using crop diversity to manage pest problems: some California examples. American Journal of Alternative Agriculture 3: 164-167.

**FNUAP** (1991) Fondo de Población de las Naciones Unidas. La población y el medio ambiente: los problemas que se avecinan. Disponible en: [http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr\\_1991\\_es\\_completo\\_nostats.pdf](http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr_1991_es_completo_nostats.pdf). Último acceso: Enero 2017.

**Frank, S. D.** 2010. Biological control of arthropod pests using banker plant systems: Past progress and future directions. Biological Control 52:8-16.

**Gelan Begna, A.** 2014. Las arañas no formadoras de tela como agentes de control natural de plagas de lepidópteros en ecosistemas de algodón y de encinar en el sur de España. Tesis. Universidad de Córdoba. 137p. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=67731>. Último acceso: Abril 2017.

**Gilkeson, L. A.** 1991. State of the art: Biological control in greenhouses. En: Proceedings of the Workshop on Biological Control of Pests in Canada. Mc Clay A.S., Ed. Alberta Environmental Center, Alberta. pp. 3-8.

**Gilstrap, F. E.** 1988. Sorghum-corn-Johnson grass and Banks grass mite: a model for biological control in field crops, En: The Entomology of Indigenous and Naturalized Systems in Agriculture. Harris, M. K. and C. E. Rogers (eds.). Ed. West view Press,



Boulder, Colorado. pp. 141-158.

**Goldarazena, A.** 2015. Orden Thysanoptera. Disponible en: [http://sea-entomologia.org/IDE@/revista\\_52.pdf](http://sea-entomologia.org/IDE@/revista_52.pdf). Último acceso: Enero 2017.

**González Olazo, E. V. & C. Reguilón.** 2002. Una nueva especie de *Chrysoperla* (Neuroptera: Chrysopidae) para la Argentina. Revista de la Sociedad Entomológica Argentina 61: 47-50.

**González-Zamora, J. E., A. Ribes, A. Meseguer & F. García-Marí.** 1994. Control de trips en fresón: empleo de plantas de haba como refugio de poblaciones de antocóridos. Boletín de Sanidad Vegetal- Plagas 20: 57-72.

**Hagen, K. S. & R. Van Den Bosch.** 1968. Impact of pathogens, parasites, and predators on aphids. Annual Review of Entomology 13: 325-384.

**Hansen, L. S.** 1983. Introduction of *Aphidoletes aphidimyza* (Rond.) (Diptera: Cecidomyiidae) from an open rearing unit for the control of aphids in greenhouses. Internacional Organisation for Biologic and Integraret Control / West Palaerctic Reginal Section Bulletin 6: 146-150.

**Haramboure, M., C. Reguilón, R. A. Alzogaray & M. I. Schneider.** 2014. First record of *Chrysoperla asoralis* and *C. argentina* (Neuroptera: Chrysopidae) in horticultural fields of La Plata associated with the sweet pepper (*Capsicum annum* L.). La Plata. Revista de la Sociedad Entomológica Argentina 73:3-4.

**Henn, T., I. R. Wenzlern & P. G. Koehler.** 1995. Beneficial insects and mites. Alternatives in insect management. Cooperative Extension Service, University of Illinois at Urbana-Champaign. Circular N° 1298. 24 pp.

**Hoddle, M. S. & L. Robinson.** 2004. Evaluation of factors influencing amentative releases of *Chrysoperla carnea* for control of *Scirtothrips perseae* in California avocado orchards. Biological Control 31: 268-275.

**Hoyt, S. C. & L. E. Caltagirone.** 1971. The developing programs of integrated control of pests of apples in Washington and peaches in California. En: Biological Control. Huffaker, C. B., Ed. Plenum Press, New York. pp. 395-421

**Huang, N., A. Enkegaard, L. S. Osborne, P. M. J. Ramakers, G. Messelink., J. Pijnakker & G. Murphy.** 2011. The banker plant method in biological control. Critical Reviews in Plant Science 30: 259-278.

**Huffaker, C.B. & C.E. Kennett.** 1956. Experimental studies on predation: (1) Predation and cyclamen mite populations on strawberries in California. Hilgardia 26: 191-222.

**Izumi, O. & T. Mitsuyoshi.** 2014. Adult survival of *Orius strigicollis* (Poppius) on different flowering plants and its development and fecundity on buckwheat flowers. Annual report of The Kansai Plant Protection Society 56: 1-5.

**Karam, M., G. Ramírez, L. Bustamante Montes & J. Galván.** 2004. Plaguicidas y salud de la población. Ciencia Ergo Sum 11: 246-254.

**Koppert Biological Systems.** 2017. Disponible en: <https://www.koppert.es/control-de-plagas/directrices/biological-control/>. Último acceso: Marzo 2017.

**Lefebvre, M. G., C. Reguilón & D. S. Kirschbaum.** 2013. Argentina. Evaluación del efecto de la liberación de *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae), como agente de control biológico de trips en el cultivo de frutilla. Revista de investigaciones Agropecuarias INTA 39: 273-280.

**López García, G. P. & N. Maza.** 2013. Lista de sírfidos afidófagos y primeros registros de *Pseudodorus clavatus* y *Eupeodes rojasi* (Diptera: Syrphidae) potenciales agentes de control biológico en la provincia de Mendoza, Argentina. Revista de la Sociedad Entomológica Argentina 72: 237-240.

**Mansour, F., D. Rosen, A. Shulov & H. N. Plaut.** 1980. Evaluation of spiders as biological control agents of *Spodoptera littoralis* larvae on apple in Israel. Acta Oecologia Applicata 1: 225-232.

**McNeely, J. A., K. R. Miller, W. V. Reid, R. A. Mittermeier & T. B. Werner.** 1990. Biological diversity: what it is and why it is important. En: Conserving the world's biological diversity. Ed. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, Washington DC. pp.17-22. Disponible en: <http://documentos.bancomundial.org/curated/es/330981468762368155/pdf/multi-page.pdf>. Último acceso: abril 2017.

**Meghann, O. W.** 2012. New Strategies to Improve the Efficiency of the Biological Control Agent, *Orius insidiosus* (Say), in Greenhouse Ornamental Crops. A Thesis Master of Science. The University of Guelph, Ontario, Canada. 134 pp. [https://atrium.lib.uoguelph.ca/xmlui/bitstream/handle/10214/5080/Waite\\_Meghann\\_201212\\_Msc.pdf?sequence=5](https://atrium.lib.uoguelph.ca/xmlui/bitstream/handle/10214/5080/Waite_Meghann_201212_Msc.pdf?sequence=5). Último acceso: abril 2017.

**Messelink, G.J., R. van Maanen, S.E.F. van Steenpaal & A. Janssen.** 2008. Biological control of thrips and whiteflies by a shared predator: Two pests are better than one. Biological Control 44:372-379.

**Monserat, D. J. & S. De Freitas** 2005. Contribución al conocimiento de los crisópidos de Coquimbo, Patagonia y Tierra del Fuego (Argentina, Chile) (Insecta, Neuroptera. Chrysopidae). Graellsia 61: 163-179.

**Nicholls, C. I.** 2000. Manejo de biodiversidad vegetal y el control biológico de insectos-plaga: caso de un viñedo orgánico. Revista Facultad Nacional de Agronomía de Medellín 53:985-1009.

**Nicholls, C. I.** 2008. Control biológico de insectos: un enfoque agroecológico. Editorial Universidad de Antioquia. Colombia. 277 pp.

**Nyffeler, M. & G. Benz.** 1987. Spiders in natural pest control: a review. Journal of Applied Entomology 103: 321-339.

**OPS (Organización Panamericana de la Salud).** 2009. Herramientas de capacitación para el manejo responsable de plaguicidas y sus envases. 2da ed.: AAMMA, Organización

Panamericana de la Salud, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Buenos Aires, Argentina. Disponible en: <http://publicaciones.ops.org.ar/publicaciones/publicaciones%20virtuales/proyectoPlaguicidas/pdfs/introduccion.pdf>. Último acceso: Abril 2017.

**Ortego, J.** 1990. Bioecología de áfidos (Homoptera: Aphidoidea) en Malargüe, Mendoza, Argentina y su relación con la epidemiología del virus Y de la papa (raza necrótica). M. Sc. Tesis. Facultad de Ciencias Agrarias de Chile, Valdivia, Chile. 270 pp.

**Pengue, W. A.** 2015. Recursos naturales, servicios ambientales y desarrollo en América. Disponible en: [http://www.unesco.org.uy/shs/red-bioetica/fileadmin/shs/redbioetica/Revista\\_11/Pengue.pdf](http://www.unesco.org.uy/shs/red-bioetica/fileadmin/shs/redbioetica/Revista_11/Pengue.pdf). Último acceso: Enero 2017.

**Pérez Vázquez, A. & C. Landeros Sánchez.** 2009. Agricultura y deterioro ambiental. Elementos: Ciencia y cultura 16: 19-25.

**Plenge Tellechea, F. & J. Sierra Fonseca.** 2007. Riesgos a la salud humana causados por plaguicidas. Tecnociencia Chihuahua 1: 4-6.

**PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente).** 2004. "Intoxicación por plaguicidas en niños. Información para la gestión y la acción". Chatelaine. Suiza. Programa de Naciones Unidas para el Ambiente. Disponible en: [http://www.unep.org/hazardoussubstances/Portals/9/Pesticides/ChildhoodPestPois\\_Sp.pdf](http://www.unep.org/hazardoussubstances/Portals/9/Pesticides/ChildhoodPestPois_Sp.pdf). Último acceso: Enero 2017.

**Przybylska, A., Z. Fiedler & A. Obrepalska-Stęplowska.** 2016. PCR-RFLP method to distinguish *Frankliniella occidentalis*, *Frankliniella intonsa*, *Frankliniella pallida* and *Frankliniella tenuicornis*. Journal of Plant Protection Research 56: 60-66.

**Quintanilla, R. H.** 1980. Trips. Características morfológicas y biológicas. Especies de mayor importancia. Ed: Hemisferio Sur. Buenos Aires. 31 pp.

**Ramírez, J. & M. Lacasaña.** 2001. Plaguicidas: clasificación, uso, toxicología y medición de la exposición. Archivo de Prevención de Riesgos Laborales 2001 4: 67-75.

**Resende, A. L. S., M. M. de Haro, V. F. da Silva, B. Souza & L. C. P. Silveira.** 2012. Diversidade de predadores em coentro, endro e funcho sob manejo organico. Arquivos do Instituto Biológico São Paulo 79(2): 193-199.

**Riechert, S. E. & T. Lockley.** 1984. Spiders as biological control agents. Annual Review of Entomology 29: 299-320.

**Rajo, S., M. A. Gilbert, Marcos-García, J. M. Nieto & M. P. Mier.** 2003. A world review of predatory hoverflies (Diptera, Syrphidae: Syrphinae) and their prey. Editorial Centro Iberoamericano de la Biodiversidad. Alicante. 319 pp.

**Romero, L. P.** 2012. Gestión del habitat y papel de los recursos vegetales en el control biológico por conservación. Doctorado Tesis. Instituto de Recerca i Tecnologia Agroalimentaries (IRTA, Cabrils), Cataluña, España. 179pp.

**Sarandón, S. J. & C. C. Flores.** 2014a. La biodiversidad en los agroecosistemas. En:

Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables. Sarandón, S. J. & C. C. Flores (Coordinadores) Editorial de la Universidad Nacional de La Plata. La Plata. Pp. 131-158.

**Sarandón, S. J. & C. C. Flores.** 2014b. Manejo de la biodiversidad en los agroecosistemas. En: Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables. Sarandón, S. J. & C. C. Flores (Coordinadores) Editorial de la Universidad Nacional de La Plata. La Plata. pp 342-373.

**Schelt, J. van.** 1993. Marketdriven research and development in biological control. Pesticide Science. 37: 405-409.

**Silveira, L. C. P., V. H. P. Bueno, L. S. R. Pierre & S. M. Mendes.** 2003. Plantas cultivadas e invasoras como hábitat para predadores do gênero *Orius* Wolff (Heteroptera: Anthocoridae). Bragantia 62: 261-265.

**SINAVIMO (Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas).** *Frankliniella gemina*. (s.f). Disponible en: <http://www.sinavimo.gov.ar/plaga/frankliniella-gemina>. Último acceso: Diciembre 2016.

**SINAVIMO (Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas).** **Tomato spotted wilt virus (TSWV).** (s.f.). Disponible en: <http://www.sinavimo.gov.ar/plaga/tomato-spotted-wilt-virus-tswv>. Último acceso: Enero 2017.

**Stary, P.** 1993. Alternative host and parasitoid in first method in aphid pest management in grasshoppers. Journal of Applied Entomology 116: 187-191.

**Strassera, M. E., M. Schneider, V. Pretti, E. Caballero, R. Kuzmanich, L. Mirande, M. Haramboure, M. N. Fogel, P. Scarani, N. Acosta & P. May.** 2013. Enemigos Naturales determinados en el cultivo de alcaucil en el Cinturón Hortícola. Congreso XXXVI Argentino de Horticultura (ASAHO), Tucumán. Libro de Resúmenes: 73.

**Tavella, L., L. Bosco & E. Faure.** 2003. Distribution and population dynamics of *Orius* spp. In sweet pepper greenhouses in north- west Italy. Internacional Organisation for Biologic and Integraret Control / West Palaerctic Reginal Section Bulletin Montreal 26: 153-158.

**Van Driesche, R. G., M. S. Hoddle & T. D. Center.** 2007a. Diversidad y ecología de depredadores. Depredadores no insectos. En: Control biológico de plagas y malezas por enemigos naturales. Ed. United States Department of Agriculture. Florida. USA. pp: 43-45.

**Van Driesche, R. G., M. S. Hoddle & T. D. Center.** 2007b. Liberación aumentativa de enemigos naturales en cultivos en exteriores. Uso de acaros depredadores phytoseidae. En: Control biológico de plagas y malezas por enemigos naturales. Ed. United States Department of Agriculture, Florida. pp. 505-507.

**Van Lenteren, J. C. & J. Woets.** 1988. Biological and integrated pest control in greenhouses. Annual Review of Entomology 33: 239-269.

**Viglianichino, L.** 2013. Control integrado de *Frankliniella occidentalis* (Pergande)

(Thysanoptera: Thripidae) con insecticidas y liberaciones de *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera: Anthocoridae) sobre pimiento en invernadero. M. Sc. Tesis. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral, Esperanza, Argentina. 77pp. Disponible en: <http://bibliotecavirtual.unl.edu.ar/tesis/handle/11185/482>. Último acceso: Diciembre 2016

**Viglizzo, E. F. & F. C. Frank.** 2010. Erosión del suelo y contaminación del ambiente. En: Expansión de la Frontera Agropecuaria en Argentina y su Impacto Ecológico Ambiental. Ed. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Buenos Aires. pp. 37-42

**Yano, E.** 2006. Ecological considerations for biological control of aphids in protected culture. *Population Ecology* 48: 333-339.