

CAPÍTULO 12

Organismos perjudiciales en viveros

Alejandro Moreno Kiernan y Elisabet Mónica Ricci

Introducción

Las adversidades sanitarias constituyen una problemática de relevancia, tanto en las actividades de la producción agrícola extensiva, como en las actividades de producción intensiva en los viveros y la multiplicación de plantas. Dentro de las mismas podemos encontrar diversos organismos perjudiciales que incluyen animales, enfermedades y malezas.

Se considera plaga a cualquier especie, raza o biotipo vegetal o animal o agente patógeno dañino para las plantas o productos vegetales (FAO 2019). En términos agronómicos podríamos definir a una plaga, como al organismo que, al causar un daño a la producción vegetal, ocasiona una pérdida económicamente inaceptable para el productor. Dicha pérdida puede ser tanto en rendimiento como en la calidad del producto, lo cual conduce a la aplicación de una estrategia de manejo para evitar su diseminación o disminuir su crecimiento poblacional.

Para ayudar a mitigar la problemática fitosanitaria, es necesario contar con el conocimiento suficiente sobre la fenología del cultivo que permita predecir los momentos críticos de incidencia de cada una de las plagas, y con ello, establecer el método de manejo más efectivo que garantice el adecuado desarrollo del cultivo, evitando las pérdidas que producen estos organismos.

El manejo integrado de plagas (MIP) no es un término nuevo, pero sí ha cobrado mucha importancia en las últimas décadas debido a los retos ambientales que responden a la alimentación de una población mundial en creciente aumento, la utilización de los recursos naturales, la protección del trabajador y el consumidor final, la reducción del área agrícola y los riesgos de intoxicaciones o contaminación del ambiente y fuentes de, entre otros. En definitiva, el MIP es el uso de diferentes estrategias de manejo para disminuir la población de una plaga a niveles económicamente aceptables, basándose en distintas estrategias como son el control químico, control cultural, biológico, legal, control etológico y control genético.

La detección temprana de las plagas es extremadamente importante para un control oportuno y eficiente, especialmente en los programas del MIP. En la producción de vivero, los responsables del manejo fitosanitario deberán adoptar una actitud de vigilancia permanente y realizar inspecciones periódicas del cultivo, a fin de detectar de forma temprana los posibles problemas sanitarios.

Además del daño directo que realizan los organismos plaga sobre las distintas partes del

vegetal por su actividad alimentaria, debemos considerar un efecto secundario -pero no menos importante- que es la transmisión de enfermedades sobre todo en especies fitosuccívoras (succionadoras de savia), denominadas vectores (capacidad que poseen ciertos organismos animales de transmitir microorganismos patógenos de las plantas como virus, bacterias, hongos y micoplasmas o rickettsias). Los vectores de enfermedades en los vegetales, son en su gran mayoría insectos con aparato bucal picador succionador y sus variantes, como los pulgones, moscas blancas, chicharritas, psílidos y trips, aunque son conocidos otros agentes vectores de importancia pertenecientes a otros grupos taxonómicos como algunos ácaros y nemátodos. Dichos organismos, constituyen un factor limitante en el rendimiento de los cultivos, por lo cual debe evitarse no sólo su ingreso al vivero, sino también el ingreso de plantas enfermas, dado que la actividad de propagación vegetal termina propagando y multiplicando además a los agentes patógenos que adquirieron.

Muchas plagas son difíciles de erradicar una vez que se han logrado establecer. La mayoría de ellas presentan síntomas que son claramente identificables, otros, sin embargo, no llegan a ser evidentes hasta que los daños provocados son irreversibles.

En particular en las prácticas de vivero y propagación de plantas, actividad en general de carácter intensivo en su tipo de producción, es común encontrar una gran diversidad de organismos plagas que afectarán las distintas partes vegetales que utilizamos para la propagación. En este capítulo abordaremos los principales grupos taxonómicos de importancia agronómica para luego ejemplificar con plagas específicas según la parte vegetal afectada.

Finalmente es importante destacar, que no todos los organismos que hallamos en los sistemas de propagación vegetal son especies perjudiciales, sino que existen además una gran cantidad de organismos benéficos que cumplen significativas funciones en los agroecosistemas (ver título *Organismos benéficos*).

Dentro de ellos se encuentran los polinizadores (abejas, abejorros), los descomponedores de materia orgánica como las lombrices o anélidos y los organismos entomófagos como los parasitoides y predadores, que se alimentan de las especies consideradas plaga. Estos últimos son de vital importancia en el equilibrio de las cadenas tróficas y son los utilizados en el control biológico. Pertenecen a diferentes grupos taxonómicos como los ácaros predadores o acarófagos, coleópteros (vaquitas predadoras y carábidos) neurópteros (crisopas o mantispidos), los microhimenópteros y dípteros parasitoides, entre otros. El manejo integrado busca por un lado disminuir la incidencia de los insectos que causan daño y por otro, el incremento de los enemigos naturales, favoreciendo su establecimiento y supervivencia en un ambiente adecuado, que favorezca la reproducción y le ofrezca alimento y refugio. El incremento de la biodiversidad de las especies benéficas, crea una base ecológica sólida sobre la cual la regulación de las plagas puede funcionar eficazmente.

Reino animal

Características de importancia

El Reino Animal es considerado el reino más diverso, incluye una gran variedad de organismos con diferencias morfológicas y biológicas con una gran amplitud. Dentro de sus características comunes podemos afirmar que son *pluricelulares*, es decir su cuerpo está formado por más de una célula, que se agrupan en tejidos y órganos (excepto en los más sencillos), además de ser *eucariotas* por tener un núcleo definido y ser *heterótrofos* ya que no son capaces de elaborar su propio alimento, nutriéndose de sustancias elaboradas por otros seres vivos.

Las características morfológicas de cada grupo dentro de este reino, son fundamentales para su correcta identificación, y ésta a su vez se encuentra estrechamente vinculada a las estrategias de monitoreo, herramienta básica en el manejo integrado de plagas. Entendiendo por monitoreo a la práctica de revisión periódica del cultivo para medir/determinar la densidad y estimar la distribución de plagas y/o enfermedades. Esta práctica nos permite observar la evolución en el tiempo de la población de un organismo perjudicial, así como de sus enemigos naturales y/o poder determinar la efectividad de la aplicación de una acción de manejo.

Dentro de las características morfológicas, se destaca en importancia, el conocimiento sobre los tipos de aparatos bucales (AB) que presentan los organismos plaga, en particular los insectos, dado que presentan diferentes estructuras bucales que les permite alimentarse de sustratos de origen vegetal, animal o de materia orgánica. El funcionamiento de los AB se relaciona con la sintomatología del daño que dejan en los vegetales, herramienta fundamental para reconocer el agente causal del mismo. Así, algunos mastican las partes accesibles de las plantas (tucuras, larvas de lepidópteros, hormigas), otros succionan savia del sistema vascular (pulgones, cochinillas y chinches) o vacían el contenido celular (nematodos, ácaros y trips), mientras que otros minan sus tejidos (moscas minadoras). En general, todos los nichos que ofrecen los vegetales – ramas, troncos, follajes, flores, frutos, semillas y raíces – son utilizados como alimento por los insectos.

En este sentido definimos al *daño* como al perjuicio que un organismo realiza sobre la planta al alimentarse. Así los daños podrán manifestarse de diferentes formas, como orificios en la lámina foliar, galerías en una raíz, hojas o tallos, deformaciones de estructuras, hipertrofia de pelos o erinosis, amarillamiento o clorosis, disminución del rendimiento, crecimiento anormal de células o agallas, entre otros.

Es habitual que en la práctica de monitoreo no se encuentre al organismo causal, pero sí la manifestación de su presencia a través del síntoma del daño que ha dejado en las distintas partes vegetales, dicha manifestación está íntimamente ligada al AB que presente y a su funcionamiento.

Considerando las partes del vegetal de las cuales las plagas se alimentan podemos clasificarlos en:

- Defoliadores o filófagos: se alimentan de follaje.
- Caulífagos: se alimentan de tallos.
- Carpófagos: se alimentan de frutos.
- Rizófagos: se alimentan de raíces.
- Xilófagos: se alimentan de leño o madera.
- Succívoros: se alimentan de savia.
- Granívoros: se alimentan de granos o semillas.

Por otra parte, las estructuras de soporte, macetas, herramientas o invernaderos, comúnmente presentes en los sistemas de propagación de vegetales, favorecen las condiciones de desarrollo o son refugio de algún estado de las plagas, por lo que el orden y limpieza general de los lugares de trabajo y multiplicación, son una práctica básica y necesaria en la prevención y manejo de las adversidades.

Con respecto a las características biológicas, son de fundamental importancia ya que nos aportan información en lo que se refiere a los distintos estados por los que pasan en su ciclo de vida, formas de reproducción y multiplicación, lugares de oviposición, metamorfosis, entre otros aspectos. Conocer las distintas poblaciones de organismos animales presentes, así como sus ciclos de vida nos permitirá un correcto manejo de los mismos, determinando la época de mayor actividad o diapausa y curvas de crecimiento poblacional.

Entre los tipos de multiplicación se encuentran:

- *Ovíparos*: los juveniles nacen de huevos que coloca la hembra, el embrión se nutre a partir de sustancias de reserva del huevo fuera del cuerpo materno.
- *Vivíparos*: los juveniles nacen directamente del cuerpo materno, el embrión se nutre a partir de sustancias de reserva que aporta la hembra a través de una falsa placenta (pseudoplacentarios).
- *Ovovivíparos*: los embriones se nutren de las sustancias de reserva del huevo al igual que los ovíparos, pero eclosionan en el tracto genital de la hembra, por lo cual lo que deposita es una forma juvenil, no un huevo.

La diversidad morfológica del reino animal se hace extensiva a la variabilidad de ciclos vitales que presentan los distintos grupos. Todos los seres vivos nacen, crecen, se reproducen y mueren. Particularmente en algunos invertebrados, la presencia de un exoesqueleto limitará los distintos estados y los condicionarán al cambio de cutícula. Así, un nematodo tiene cuatro estados juveniles denominados larvas. Los ácaros pasan por estadios de larva y ninfa con distinto número de patas, y los insectos, único grupo con alas dentro de los artrópodos, tienen distintos tipos de desarrollo de acuerdo al momento del ciclo vital en que se hacen visibles los esbozos alares. Estos cambios en los insectos, que pueden ser muy drásticos tanto en su morfología y fisiología como en su comportamiento, son estudiados en la metamorfosis (cambios que construyen una cadena o secuencia de eventos biológicos que ocurren durante la vida).

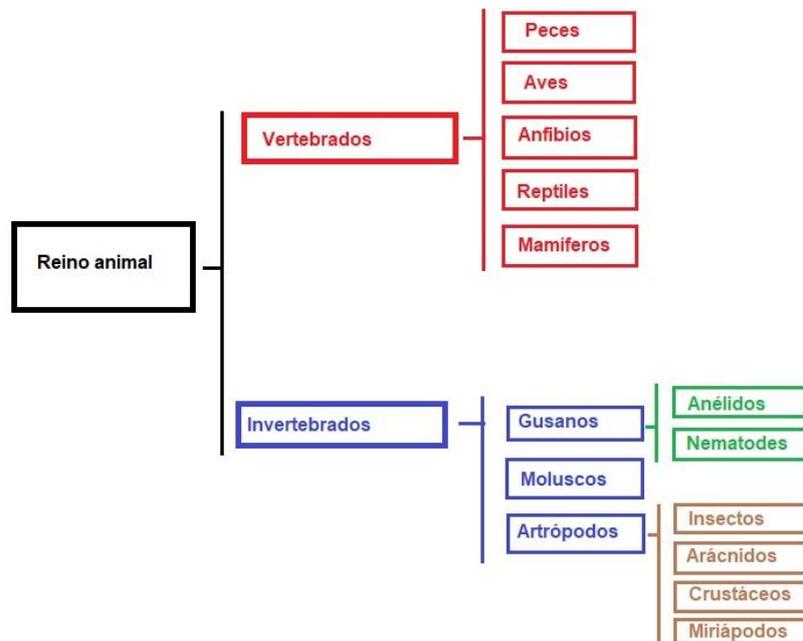
Clasificación taxonómica de los principales grupos de importancia

La rama de la Biología que se encarga de clasificar a los seres vivos es la Taxonomía. El primer sistema eficaz de clasificación se basa en las semejanzas estructurales que presentan los organismos. Cada especie posee un nombre formado por dos palabras (género y especie) que se conoce como nomenclatura binomial. Los taxónomos, clasifican y agrupan a los seres vivos en diferentes categorías denominadas taxones. Cada uno de los taxones agrupa a especies que poseen características comunes y que permiten distinguirlas de otras especies pertenecientes a otro taxón. Estos taxones son, de mayor a menor categoría: reino, filum o phylum, clase, orden, familia, género, especie.

El Reino Animal se puede clasificar básicamente, en dos grandes grupos: los vertebrados y los invertebrados. La mayoría de los animales poseen esqueleto que puede ser interno (columna vertebral) llamados vertebrados, o externo (exoesqueleto), llamados invertebrados (insectos, gusanos, moluscos, anélidos, etc). Pero también existen algunos animales sin esqueleto como las lombrices.

Los invertebrados forman la inmensa mayoría del reino animal; aproximadamente el 95 % del total, siendo los de mayor importancia agronómica los Phylum Anélidos, Nematodos, Moluscos y Artrópodos. Por otra parte, dentro de los vertebrados encontramos básicamente cinco grandes grupos: mamíferos, reptiles, anfibios, aves y peces. En la Figura 12.1 se puede observar una clasificación con orientación agronómica del Reino Animal.

Figura 12.1



Nota. Clasificación del Reino Animal con orientación agronómica (Elaboración propia).

A priori podemos resaltar dentro de los organismos animales más perjudiciales a los que se encuentran en la **Clase Insecta**, dentro del Phylum Artrópodos. Comprende uno de los grupos más numerosos y diversos del Phylum ocupando diversos hábitats y ecosistemas. Existen más

de 30 órdenes y varios centenares de familias, sin embargo, dentro de los representantes que se comportan como perjudiciales en la propagación de las plantas se destacan los órdenes Coleoptera (cascarudos), Lepidoptera (mariposas), Himenoptera (hormigas, avispas), Diptera (moscas), Hemiptera (cochinillas, pulgones, mosca blanca) y Tisanoptera (trips).

Plagas asociadas a la parte aérea de las plantas

Las estructuras vegetales de la parte aérea de las plantas (hojas, yemas, brotes y/o ramas entre otras) son una de las principales fuentes de órganos que permiten la propagación en varias especies vegetales; siendo comúnmente afectada por un gran número de plagas como ácaros, trips, cochinillas, moscas blancas, pulgones, caracoles y hormigas, entre otras. Estas plagas, aparecen comúnmente en las etapas iniciales de desarrollo en los viveros, etapas de implantación, crecimiento vegetativo activo o son transportadas en el material de multiplicación.

Fitosuccionadores o fitosuccívoros

Ácaros (Orden Acari: Familia Tetranychidae)

Los ácaros si bien se encuentran dentro de la Clase Arachnida junto a las arañas, son invertebrados muy pequeños, por lo general de forma oval, aunque entre las especies fitófagas hay también vermiformes (forma alargada como un gusano). Muchos ácaros tienen importancia en medicina humana y veterinaria como las sarnas y garrapatas y otros en la agricultura por ser plagas de importancia o por ser organismos benéficos, ya que se encuentran numerosas especies predatoras utilizadas en el control biológico, alimentándose de otros ácaros o insectos perjudiciales. Dentro de sus características generales podemos mencionar la ausencia de antenas y ojos compuestos, teniendo solamente ojos simples en número variable, aunque hay especies que carecen de ellos.

La reproducción es generalmente anfígónica o bisexual (presencia de individuos machos y hembras), mientras que algunas especies presentan partenogénesis (capacidad de los óvulos de dar descendencia sin ser fecundado, presencia solo de individuos hembras). En general son ovíparos, habiendo casos también de viviparidad. Desovan casi siempre sobre ambas caras de las hojas, ubicando los huevos cerca de la nervadura central, o bien próximos a los bordes de las hojas; colocándolos agrupados o aislados en lugares protegidos. En el caso de la araña roja o ácaro tejedor *Tetranychus urticae*, protege los huevos con hilos de seda, que teje como sus parientes las arañas. Cuando los huevos eclosionan dan origen a una forma móvil caracterizada por tener solamente tres pares de patas y la cual recibe el nombre de larva, distintiva del Orden Acari. Posteriormente a este estado se suceden varios instares con cuatro

pares de patas que reciben el nombre de ninfas; para finalmente dar lugar a las formas adultas. Como excepción encontramos a la familia Eriophyidae que se caracteriza por poseer sólo 2 pares de patas durante toda su vida.

Las familias Tetranychidae, Eriophyidae y Tenuipalpidae son exclusivamente fitófagas y engloban a las especies más importantes como plagas, produciendo daños de diversa naturaleza sobre casi todos los órganos vegetales. En ocasiones, los síntomas consisten en la eliminación de células epidérmicas de hojas y frutos, dando lugar a una decoloración que reduce la capacidad fotosintética del vegetal y el valor comercial del fruto. Otras veces, el ácaro introduce saliva en el tejido vegetal mientras se alimenta (Pérez, 2015).

La mencionada arañuela roja común o ácaro tejedor *Tetranychus urticae*, es uno de los ácaros plaga más cosmopolita que ocasiona daños en la parte aérea de un gran número de especies vegetales (polifitófago). Es un ácaro de forma globosa de aproximadamente 0,5 mm, color amarillo pardo, verde, anaranjado, o rojo intenso. Si bien su coloración es variable se lo diferencia por la presencia de dos manchas oscuras sobre el dorso del cuerpo. Su capacidad de formar telas uniendo hojas favorece el desarrollo de la colonia y dificulta su control, como se observa en la Figura 12.2. Su alta polifagia, la convierten en una de las especies de mayor importancia agronómica. La supervivencia, longevidad y reproducción de *T. urticae* varían en respuesta a diferentes factores tales como la temperatura, la humedad, coincidiendo los ataques más intensos en años con temperatura estival elevada y humedad relativa muy baja. Los adultos son muy móviles y se localizan en el envés de las hojas.

Figura 12.2



Nota. Follaje afectado por el ácaro tejedor *Tetranychus urticae* con presencia de punteado clorótico característico y con presencia de abundante tela (Fuente propia).

El principal daño, producto de la alimentación con sus quelíceros, consiste en puntuaciones cloróticas que van pasando posteriormente al color pardo o gris. Esto se debe a que los quelíceros, que actúan punzando a nivel subepidérmico, llegan a vaciar el contenido de las células del parénquima foliar. Como resultado del daño puede observarse también abarquillamiento o doblado de las hojas por deshidratación producto de las numerosas perforaciones que realizan en la epidermis, siendo un síntoma más evidente en días con altas temperaturas y baja humedad relativa. En ataques severos el follaje se presenta clorótico y marchito, ocasionando posteriormente la defoliación, que disminuye el área fotosintéticamente

activa y por lo tanto la tasa de fotosíntesis.

Por otra parte, podemos encontrar asociados a la parte aérea de las plantas y en convivencia con los ácaros plaga a los acarófagos o ácaros predadores, muchos de los cuales pertenecen a la familia Phytoseiidae y cumplen un importante rol en el control biológico natural de los ácaros fitófagos y de otros insectos como los trips.

Trips (Orden Tysanoptera: Familia Thripidae)

Los trips pertenecen a la Clase Insecta, y se incluyen en el Orden Thysanoptera. Son insectos pequeños, cuya longitud del cuerpo varía entre 0.5 mm y los 3 mm, de colores claros, amarillentos o castaño- negruzco. El ciclo de vida en la mayoría de especies, involucra el estado de huevo, dos estadios larvales de alimentación activa y dos estadios pupales relativamente inactivos ubicados bajo el suelo, pasando finalmente al estado adulto.

Los trips se alimentan al succionar el contenido celular de los tejidos de las plantas a nivel subepidérmico, aunque ciertas especies de trips son considerados benéficos ya que se alimentan de otros insectos y ácaros. Las especies fitófagas ocasionan cicatrices en las hojas y frutos o bien se alimentan de los granos de polen, mientras que otras se alimentan dentro de flores y hojas curvadas, prefiriendo en general tejidos poco lignificados. Cuando estos insectos están presentes en los cultivos, puede observarse puntuaciones cloróticas, deformaciones, y síntomas de deshidratación. Cuando las poblaciones son muy altas también se pueden encontrar gran cantidad de deyecciones de color negro brillante sobre la superficie afectada.

El insecto pica con su estilete mandibular y rasga las paredes del tejido epidérmico y parenquimático subyacente; por medio de su bomba salival inyecta saliva, cuyos componentes inician la lisis de los contenidos celulares, para luego succionar los mismos. Las células al vaciarse pierden su coloración tomando un aspecto blanquecino marcado, para luego oscurecer, como se observa en la Figura 12.3. El daño tiene diferentes dimensiones dependiendo del órgano vegetal en que se produce, en los que están formados y maduros, el efecto no pasa de placas blanquecinas de aspecto plateado, por el contrario en estructuras vegetales en desarrollo puede ocasionar el necrosado o muerte del mismo. En los frutos los daños son más graves por la depreciación comercial, que por el efecto depresivo en el árbol. Como se mencionó oportunamente algunos trips son vectores de virus, causando enfermedades que pueden ser transmitidas en el material propagativo si es recolectada de una planta madre enferma.

Figura 12.3



Nota. Daño producido por trips: Se observa el punteado clorótico correspondiente al vaciado de células del parénquima, los estados juveniles o larvales alimentándose y las deyecciones de color negro sobre el sustrato vegetal. (Fuente propia).

El trips occidental de las flores, *Frankliniella occidentalis*, familia Thripidae, es una especie de gran importancia que se encuentra en una gran variedad de plantas, incluyendo numerosos cultivos hortícolas y ornamentales, tanto en condiciones de campo como en invernáculos. Prefiere alimentarse de los tejidos vegetales en desarrollo, tales como las yemas apicales y florales. El desarrollo posterior de estos tejidos provoca una grave deformación de las hojas y flores e incluso provocando el aborto de flores. Los frutos también pueden sufrir daños, produciéndose malformaciones. Sin embargo, su daño más grave lo realiza como vector en la transmisión del Tospovirus de la Marchitez Manchada del Tomate (TSWV), enfermedad que causa manchas y deformaciones severas en los frutos, conocida como virus del bronceado del tomate.

La estimación de los niveles de población de plagas y de sus enemigos naturales es necesaria para maximizar la eficacia de las acciones de control, y requiere de métodos precisos y eficientes. Una forma de estimar las poblaciones de *F. occidentalis* y detectar temprano las infestaciones en el cultivo, es mediante el uso de trampas pegajosas de diferentes coloraciones, siendo las más utilizadas las de colores blanco azul y amarillo.

Otra especie de importancia es *Thrips tabaci* o trips de la cebolla. Si bien su nombre hace referencia a dicho cultivo, daña a todas las especies de Alliaceae como ajo, cebolla, chalote y gran cantidad de especies cultivadas y silvestres dado que es muy polífago. Dañan inicialmente las hojas cerca de la inserción del bulbo y puede causar que las hojas se sequen, marchiten y se necrosen. Cuando las poblaciones de la plaga se incrementan, ocasiona que los bulbos sean más pequeños, importante tanto por el rendimiento como por la propagación de estos cultivos como la cebolla y el ajo. Cuando se alimentan durante la etapa de crecimiento inicial del bulbo, afectan más su desarrollo, pudiendo continuar alimentándose de las cebollas aun después de su cosecha y durante el almacenamiento, sobre todo en los cultivos de cebolla roja, donde la cicatriz es más visible en comparación con los bulbos blancos y amarillos. Dichas cicatrices constituyen la puerta de entrada de hongos causantes de podredumbres.

Cochinillas (Orden Hemiptera: Super familia Coccoidea)

Los Coccoideos comúnmente llamados cochinillas constituyen un grupo diverso y de gran importancia en la sanidad de los cultivos, afectando casi todas las partes aéreas de las plantas (hojas, tallos, ramas, frutos). Presentan una gran diversidad de formas, pero casi siempre se comportan como escudos fijos; gran parte de su ciclo de vida son inmóviles y por lo tanto presentan una notable disminución de estructuras (ausencia de alas, reducción de antenas, atrofia y/o ausencia de patas) por lo que se dice que sufren “regresión parasitaria”. Otra característica de su morfología es la presencia de diversas secreciones que forman escudos de protección, algunas de consistencia cerosa o pulverulenta que dificulta, en algunos casos, su control (Figura 12.4).

Figura 12.4



Nota. Diversos tipos de cochinillas afectando sobre hojas, tallos o ramas. (Fuente propia).

Como se puede observar, varían en su apariencia; ni bien nacen son pequeñas -1 a 2 mm- traslúcidas, se dispersan por la planta buscando un lugar donde fijarse para continuar con su crecimiento y la construcción de un escudo de protección, que elaboran con distintos materiales como ceras y/o pelechos. En estos primeros estadios de su desarrollo no tienen protección o poseen apenas una fina cubierta cerosa, y son difíciles de visualizar. Cuando llegan al estado adulto tienen forma esférica u oval, más o menos convexos según la especie, cubiertos con cera compacta o pulverulenta, pudiendo llegar a medir unos 5 mm. Las hembras adultas son en su mayoría inmóviles y están fijadas a las plantas que parasitan, ancladas al sustrato por los estiletes de su aparato bucal picador succionador, succionando savia continuamente. La inyección de saliva tóxica puede causar clorosis y posterior necrosis como puede observarse en la Figura 12.5. En el estado adulto adquieren la mayor protección (Figura 12.6).

Figura 12.5



Nota. Clorosis y síntomas de necrosis en el haz de la hoja que se corresponde con la ubicación de la colonia de cochinillas en el envés. (Fuente propia).

Dadas las dificultades para su detección temprana, se pueden vehicular en estructuras vegetales destinadas a la propagación como son las estacas o yemas, por lo que es fundamental la observación del material vegetal, en lo posible con lupa de mano, a fin de obtener plantas sanas.

Figura 12.6



Nota. Cochinilla de la familia Coccidae en tallos herbáceos factibles de ser usados para una propagación, con escudos de cera compacta. En el resaltado se pueden observar ninfas recién nacidas translúcidas y pequeñas, es el único momento de su desarrollo en que son móviles. (Fuente propia).

En esta diversidad de formas y protección de las cochinillas, podemos encontrar especies fuertemente protegidas como los Diaspididae que poseen dos escudos, uno superior más o menos endurecido compuesto de cera compacta y seda, y otro ventral más tenue compuesto de seda únicamente. Los Coccidae con un único escudo dorsal de cera compacta, ovalado, convexo y de colores variados. Las cochinillas harinosas de la familia Pseudococcidae con cuerpo blando, ovalado y aplanado cubren su cuerpo con cera pulverulenta -como harina- que dejan sobre el sustrato. Por último, las cochinillas de saco ovígero de la familia Margarodidae que poseen un cuerpo semicircular sin protección alguna, protegiendo únicamente la masa de huevos que se encuentra contenida en un saco blanco de cera.

Moscas blancas (Orden Hemiptera: Familia Aleyrodidae)

Denominamos comúnmente como moscas blancas, a distintas especies de la familia Aleyrodidae, que se caracterizan por presentar su cuerpo recubierto de cera pulverulenta blanca, de aspecto similar a las moscas. Son insectos fitófagos que producen daño directo producto de la extracción de savia en numerosas especies vegetales. Además, su manejo es fundamental por los daños indirectos que produce, como la gran producción de melado que luego es colonizado por fumagina y la transmisión de enfermedades virales en las plantas.

Los adultos depositan los huevos en el envés de hojas jóvenes, de ellos nacen las larvas que se desplazan hasta encontrar un lugar donde se fijan al sustrato, para luego perder su capacidad de moverse, concentrándose en mayor medida en la cara inferior de la hoja. El ciclo de huevo a adulto varía según las condiciones ambientales, cumpliendo varias generaciones al año si las condiciones son favorables. Las larvas extraen una gran cantidad de savia, debilitando las plantas y favoreciendo el desarrollo de fumagina, para luego pasar por un estado de quietud o pupa. Finalmente se desarrollan al estado adulto, donde machos y hembras de la especie se reproducen activamente, produciendo un crecimiento exponencial de la población. En los cultivos es relativamente fácil la detección de los adultos alados que se desplazan al mover el follaje, pero en los estados inmaduros su transporte con material de propagación es la principal fuente de inóculo para cultivos sanos, Figura 12.7.

Figura 12.7



Nota. Adulto de mosca blanca –*Bemisia tabaci*– en el envés de una hoja. (Fuente propia).

Pulgones (Orden Hemiptera: Familia Aphididae)

Los pulgones o áfidos constituyen un grupo de insectos de gran importancia en todos los cultivos. Entre los daños más importantes que ocasionan, se encuentran los directos como consecuencia de la extracción de savia del floema principalmente, aunque también lo hacen del xilema. Por su aparato bucal picador succionador de cuatro estiletes primero inyectan saliva y luego succionan la savia, con la aparición de síntomas de fitotoxemia por la inyección de saliva tóxica y la transmisión de virus, constituyendo uno de los grupos taxonómicos más eficientes como vectores. Entre los síntomas que se pueden observar por el daño se encuentran el marchitamiento, clorosis, manchas necróticas, enlramiento, deformación y disminución del

crecimiento. Como daño indirecto se destaca la producción de melaza que liberan como excedente de su alimentación, que luego es colonizada por el hongo fumagina. En ataques tempranos en la implantación del cultivo, pueden ocasionar la muerte de las plántulas.

Son insectos de cuerpo blando pequeño, aspecto globoso y con un tamaño medio entre 1-10 milímetros, los hay alados y ápteros (sin desarrollo de alas), de colores variados según la especie (verdes, amarillos, negros o hasta rosados). En la zona abdominal se destaca la presencia de dos cornículos o sifones bien característicos de este grupo. Suelen vivir en colonias numerosas donde se encuentran tanto los estados jóvenes como los adultos, alimentándose principalmente en tejidos tiernos en activo crecimiento como pueden ser las yemas, brotes, flores u hojas, Figura 12.8.

Figura 12.8



Nota. Colonia de pulgones en tejidos vegetales. Se observa el cuerpo pequeño globoso a ovoide con los sifones o cornículos característicos. (Fuente propia).

Melado – fumagina

En algunos de estos grupos antes mencionados, sobre todo en cochinillas, pulgones y mosca blanca es común observar una secreción azucarada que cubre las hojas. Estos insectos debido a características de su anatomía interna y producto de la gran succión de savia, excretan una sustancia azucarada y pegajosa denominada melaza o melado que favorece el desarrollo de hongos y puede atraer a hormigas melívoras. También tiene un efecto importante sobre la fisiología del cultivo al producir una disminución del intercambio gaseoso por taponamiento de estomas, reducción de la superficie fotosintética activa como consecuencia de la presencia de fumagina sobre el melado excretado, y aceleración de la senescencia de los órganos vegetales afectados. Todo ello tiene como consecuencia una reducción de la fotosíntesis neta de la planta. La presencia de este tipo de procesos comúnmente es un indicador a detectar en el monitoreo ya que es común que se visualice antes de que uno observe la presencia de la plaga, Figura 12.9.

Figura 12.9



Nota. Hojas y frutos cubiertos con el hongo fumagina con aspecto de “carbonilla” cubriendo la superficie vegetal sobre la cual los áfidos liberan el melado. (Fuente propia).

Defoliadores

Hormigas (Orden Hymenoptera: Familia Formicidae)

Las hormigas cortadoras se las conoce también como podadoras o cultivadoras de hongos, perteneciendo a la tribu Attini con dos géneros de mayor importancia, *Atta* y *Acromyrmex*. Son insectos eusociales que viven en hormigueros subterráneos en colonias organizadas, cuyo comportamiento está dirigido a la supervivencia de la colonia, cuidado de la prole, castas reproductivas, superposición de generaciones y división del trabajo. Las mismas dominan diferentes ecosistemas como selvas, bosques, estepas y pastizales desde el sur de EE. UU hasta la Argentina. En los mismos se pueden observar largas hileras de hormigas de color oscuro, cargando sobre su cuerpo trozos de vegetales frescos que introducen en sus nidos. Dichos senderos se caracterizan tanto por el tránsito intenso de las obreras como por su “limpieza”, dado que carecen de vegetación haciéndolos fácilmente detectables. Los mismos conducen a los nidos u hormigueros, que son ciudades subterráneas con numerosas cámaras interconectadas, en las cuales cultivan especies de hongos de los cuales se alimentan (hongueras), en otras la reina coloca los huevos, mientras que en otras cámaras las obreras crían a las formas jóvenes a las cuales alimentan.

Cada nido o colonia está conformado por una sola reina y cientos a miles de obreras de distintas formas y tamaños. Cada año las colonias maduras producen hembras (reinas) y machos reproductivos y alados, que dejan su colonia madre en busca del vuelo nupcial a través del cual se aparean para fundar un nuevo nido. En la Provincia de Buenos Aires estos “enjambres de hormigas voladoras” del género *Acromyrmex*, se los observa generalmente durante el mes de noviembre. Así salen numerosos machos que atraen a las hembras vírgenes por las feromonas que emiten y las fecundan durante el vuelo, denominado vuelo nupcial. La reina se deja caer al

suelo sobre el cual sigue el apareamiento, pudiendo ser fecundada por uno a diez machos por única vez durante toda su vida. La reina tiene un ciclo de vida muy largo, pudiendo vivir hasta 15 años; en ese período da origen a 150 a 200 millones de nuevas reinas y obreras ápteras. Los machos, una vez finalizado el apareamiento mueren, siendo la única función en la colonia la provisión de esperma que permanece vivo por años en la espermoteca de la reina.

La hembra fecundada que funda una nueva colonia, regresa a la tierra, se desprende de sus alas y busca un sitio adecuado donde realiza un pequeño orificio que luego agranda cavando un túnel vertical de 12-15 milímetros de diámetro. Cuando llega a unos 30 centímetros, amplía el mismo para formar una cámara de 6 centímetros de diámetro. Trae consigo desde el nido materno un trozo de micelio del hongo, lo moja con sus propios excrementos para que éste comience a nutrirse y crecer; paralelamente inicia la postura de huevos. Hasta que nace la primera camada de obreras, las reinas subsisten comiendo sus propias alas, parte de los huevos que producen y asimilando la grasa de su propio cuerpo. También deben alimentar a las primeras larvas, lo hacen con los huevos y con hongos, cuando crece la honguera (Figura 12.10).

Cuando las primeras obreras aparecen, comienzan a comer del hongo y se abren camino hacia la superficie excavando a través del canal de entrada obstruido y empiezan a forrajear sobre el suelo, en las inmediaciones del nido. Traen trozos de hojas, que mastican hasta convertirlas en pulpa y las amasan en el jardín de hongos. Por esta época la reina deja de cuidar los huevos, larvas y el hongo y comienza a dedicarse exclusivamente a poner huevos por el resto de su vida. Posteriormente, a medida que crece el hormiguero, las obreras de mayor edad son las encargadas de forrajear a mayor distancia, mientras que las más jóvenes realizan tareas dentro del nido para su preservación. Durante el invierno forrajean preferentemente durante las horas de mayor temperatura y durante el verano durante la noche, permaneciendo en el nido en las horas de mayor insolación. Constituyen los herbívoros más voraces de cualquier cultivo, pudiendo causar la muerte por defoliación en la implantación de cultivos forestales y plantas de vivero.

Figura 12.10

Nota. Vista del micelio de una honguera, fuente de alimentación de las HCH (Fuente propia)



Los tipos de nidos son característicos de las distintas especies, así algunos como los que construye *Atta sexdens*, voraz especie de la provincia de Misiones, tienen elevados túmulos o terraplenes de tierra con varias bocas de entrada, mientras que *Acromyrmex lundii* "hormiga

negra común” construye los nidos en la base de los árboles, sin túmulo y con numerosos senderos de acarreo que convergen en una única boca de entrada (Figura 12.11). Es característico de cada especie, además, el número de hongueras y la profundidad de las mismas, este aspecto es importante al momento del manejo de la plaga, dado que el nido no es controlado mientras siga viva la honguera con resurgencia de la colonia y el daño.

El control focalizado a los hormigueros es la principal herramienta en el manejo de estas especies.

Figura 12.11



Nota. Boca de entrada al hormiguero y senderos de acarreo. (Fuente propia.)

Larvas de lepidópteros (Orden Lepidoptera)

El término lepidóptero, proviene de las raíces griegas (lepi = escama y pteron = ala), que hace referencia a las alas revestidas por diminutas escamas superpuestas, característica distintiva del Orden Lepidoptera. Al estado adulto se los conoce con el nombre de mariposas o polillas y a las larvas (estado juvenil) se las denominan isocas, orugas, gatas peludas/bichos quemadores, siendo estas últimas de régimen alimenticio fitófagas y constituyen la forma perjudicial del Orden. Las larvas de los lepidópteros son polípodas (numerosas patas) típicamente eruciformes, cilíndricas y robustas, glabras o con pelos simples o ramificados estos últimos relacionados con sustancias urticantes (bichos quemadores), con 2 a 5 pares de patas falsas o abdominales y tres pares de patas torácicas o verdaderas como se observa en la Figura 12.12.

Figura 12.12



Nota. Larvas de lepidópteros glabras o con pelos. (Fuente propia.)

Durante el estado larval estos insectos se alimentan de distintas estructuras vegetales, por lo que podríamos agruparlos según sus hábitos en defoliadoras (alimentándose de hojas), cortadoras (alimentándose de plántulas), minadoras (minan el mesófilo de las hojas respetando la epidermis), barrenadoras (barrenan tallos o brotes), o carpófagas (se alimentan de frutos), constituyendo uno de los taxones de mayor importancia en la producción agrícola y forestal por los daños que ocasionan.

Se detallan a continuación algunos ejemplos de especies de importancia en la actividad de viveros

Minador de hojas: El minador de la hoja de los cítricos, *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera, Gracillariidae), es un microlepidóptero minador plaga primaria en todas las especies de cítricos. La larva realiza galerías sub-cuticulares muy características en forma de caminos sinuosos en las hojas y brotes tiernos, produciendo un abarquillamiento de la misma, pérdida de área foliar y finalmente la caída. Las plantas que más daños pueden sufrir son las plantas de vivero y las plantaciones jóvenes. Si bien en los árboles adultos los daños son mucho menos importantes, daña los frutos perdiendo su valor comercial, Figura 12.13.

Figura 12.13

Nota. Daño de *Phyllocnistis citrella* en frutos de cítricos con las típicas galerías subepidérmicas. (Fuente propia).



Minador de brotes y frutos: *Cydia molesta* (Lepidoptera, Tortricidae) o gusano del brote, es una polilla, de hábitos nocturnos, constituye una de las plagas más importantes en frutales de carozo. Las larvas son las que ocasionan los daños atacando brotes tiernos y frutos. El adulto es una pequeña polilla de 6 o 7 mm. Las larvas son de color blanco con la cabeza negra y cuerpo

rosado. Los daños en los brotes atacados quedan con un aspecto de “quemados” (Figura 12.14). Este daño es especialmente importante en plantas de vivero ya que deforman la copa. Pueden atacar también frutos jóvenes o próximos a madurar cavando galerías, apreciándose en los primeros una gomosidad en el orificio de entrada y en su interior aserrín del carozo (Figura 12.14). Presenta de tres a cinco generaciones al año, dependiendo de las condiciones ambientales de cada región. La hembra ovipone sobre las ramas o en el envés de las hojas cercanas a yemas terminales y sobre la epidermis de los frutos. Las larvas de las dos primeras generaciones afectan los renuevos vegetativos, cavando una galería descendente, hasta secarlos. Como reacción a dicho ataque, la planta produce una exudación gomosa; la planta pierde su dominancia apical y crecen ramas laterales, por debajo del lugar del daño, lo que puede alterar la estructura del árbol. Las siguientes generaciones atacan frutos cuando aún están verdes, produciendo galerías internas. Cuando la larva completa su desarrollo, sale del brote o fruto atacado y se deja caer por medio de un hilo de seda, para empupar en las resquebrajaduras del tronco o de las ramas, bajo la corteza o en las malezas o en cualquier lugar protegido.

Figura 12.14



Nota. Daño producido por *C. molesta* con el típico aspecto de quemado del brote minado con exudado de goma y daño a la derecha del fruto minado por dentro para alcanzar el carozo (Fuente propia).

Minador de brotes. La mariposa europea del brote del pino, *Rhyacionia buoliana* (Lepidoptera, Tortricidae) es una plaga específica del género *Pinus spp.* Las larvas se alimentan de los tejidos de las yemas y brotes provocando deformaciones en el fuste y ramas. En las plantas más jóvenes, con menos disponibilidad de brotes, es donde la magnitud de los daños cobra mayor intensidad al aumentar la incidencia apical.

Caracoles y babosas (Phylum Mollusca: Clase Gastropoda)

Los caracoles terrestres y babosas son moluscos gasterópodos (del griego gaster, "estómago" y podos, "pie") con valvas calcáreas prominentes o ausentes respectivamente. Básicamente, en el cuerpo de los moluscos se distinguen tres partes o regiones: cabeza, pie y masa visceral. La cabeza presenta tentáculos sensoriales y un par de ojos primarios; el pie consiste en una masa muscular ventral con la que pueden desplazarse reptando, facilitado por

la secreción de mucus a través de la glándula pedial; la masa visceral, que agrupa la mayor parte de los órganos, está envuelta por una membrana llamada manto.

La boca, que se sitúa en la cabeza, posee una estructura llamada rádula, consistente en una lámina quitinosa que recubre la lengua, y que está provista de numerosos dientes dispuestos hacia atrás que les permiten roer los alimentos, por lo que el daño se manifiesta como faltante de tejidos vegetales en forma de orificios.

La alimentación de los moluscos es muy variada. Los más importantes desde el punto de vista agronómico son los gasterópodos fitófagos (caracoles y babosas). Viven en lugares húmedos, siendo importantes plagas en jardines, huertas y siembra directa. Los géneros más comunes son *Helix* sp. “caracoles” y *Limax* sp “babosas” (Figura 12.15). El caracol de jardín, es un molusco pequeño, con una valva o concha de 2,5- 3,5 centímetros de altura y 2,5-4 centímetros de diámetro. Los moluscos son ovíparos dejando sus huevos cubiertos por una masa gelatinosa, si bien son hermafroditas hay fecundación cruzada. Son organismos de actividad crepuscular o nocturna, por lo cual su detección pasa en general desapercibida, sumado al hábito de ocultarse en el sustrato dado que son muy susceptibles a la deshidratación, predominando en ambientes húmedos y sombríos.

Figura 12.15



Nota. Cuerpo de caracol y babosas y daño característico en hojas (Fuente propia)

Liebres y conejos (Phylum Chordata: Familia Leporidae)

La liebre europea (*Lepus europaeus*) es un mamífero lagomorfo que fue introducido en Argentina a finales del siglo XIX. Desde entonces, esta especie exótica se dispersó hasta ocupar, actualmente, todo el territorio de Argentina. Es un herbívoro que puede llegar a competir por el alimento con el ganado y provocar daños en diversos cultivos y plantaciones de árboles frutales y forestales. Por este motivo, la liebre ha sido declarada “especie plaga” por varias legislaciones nacionales y provinciales.

Se caracterizan por poseer dos pares de incisivos en el maxilar superior, el segundo más pequeño y ubicado detrás del primero y por el notable desarrollo de sus orejas, cuyas puntas son de color negro. Son solitarias de hábitos nocturnos y tienen patas adaptadas para correr por lo cual prefieren lugares abiertos con pastos cortos. Los adultos pueden pesar hasta cinco kilos, tienen una elevada tasa reproductiva y por ende de consumo de material vegetal.

Las liebres causan daños de importancia en plantaciones forestales de coníferas como es el corte de la yema apical, lo cual no necesariamente produce la muerte de la planta. Sin embargo, muchas veces el corte es recurrente y la planta termina muriendo o ramificándose, lo cual la deprecia comercialmente. Suelen además ramonear las acículas y la corteza del tronco en su base. El daño por liebre se reconoce porque es un corte oblicuo o en bisel. Las plantaciones sufren los mayores daños en los primeros dos a tres años de implantación con una altura de 50 a 60 cm, cuando las plantas crecen las yemas quedan fuera del alcance y el daño disminuye. Los mayores perjuicios los ocasiona en invierno cuando el pasto escasea. En plantaciones forestales de Neuquén de pino ponderosa, que es el pino más afectado, se registró hasta un 68% de daños en yemas apicales durante el primer año de implantación.

Plagas asociadas a estructuras vegetales leñosas (estacas, ramas, troncos)

Las estructuras más lignificadas de la parte aérea de las plantas (ramas o troncos) son utilizadas como fuente de propagación para estacas, acodos o injertos, y comúnmente se ven afectados por numerosas plagas como ser las cochinillas, larvas barrenadoras de mariposas (ver título *Plagas asociadas a parte aérea de las plantas*), taladros u organismos superiores como las liebres y conejos. A su vez son fuente de inóculos de adversidades si no tenemos capacidad de detectarlas en las plantas madres.

Taladros y taladrillos (Orden Coleoptera: Familias Cerambycidae, Curculionidae, Platypodinae, Scolytinae)

Dentro del orden Coleoptera, encontramos numerosas especies que se caracterizan por realizar galerías en ramas, troncos o corteza que comúnmente identificamos como taladros. Las larvas de estos insectos se alimentan de la madera o de hongos que desarrollan en la misma – régimen alimenticio xilófagos y xilomicetófagos respectivamente- dañando las estructuras lignificadas de distintas especies vegetales. Es común encontrar asociado a estas galerías la presencia de resinas o exudados (Figura 12.16), como así también aserrín y orificios característicos de ingreso y/o salida que realizan estas plagas en su ciclo de vida. Estas galerías en el xilema y floema debilitan a la planta afectada pudiendo ocasionar la muerte.

Figura 12.16



Nota. Troncos y ramas con presencia de resina o exudados (Fuente propia)

La observación de estos síntomas es fundamental a fin de poder realizar una detección precoz, ya que no solemos divisar su presencia hasta que el daño ya es prácticamente irreversible. El manejo de estas plagas está basado principalmente en la realización de podas sanitarias o la destrucción de plantas afectadas y el uso de material propagativo sano.

Dentro de los denominados taladros algunas especies afectan principalmente árboles en pie mientras que otros pueden desarrollarse en madera ya trozada o procesada afectando la tirantería o muebles en las viviendas.

Son numerosas las familias de taladros o taladrillos dentro del orden, pero una de las más importantes es la Familia Cerambycidae, que debe su nombre a la denominación técnica de las larvas cerambiciformes, típicas de los taladros grandes, caracterizadas por ser cilíndricas, anilladas y blandas, con un protórax ensanchado, aguzándose hacia la región caudal. Posee cabeza y patas torácicas muy pequeñas, parecen ápodas (Figura 12.17).

Figura 12.17



Nota. Larva cerambiciforme típica de la familia Cerambycidae, dentro de una galería en un tronco. Se observa que las galerías que realiza con sus fuertes mandíbulas, las obtura luego con el aserrín que integran sus fecas (Fuente propia)

Luego del estado larval pasa por un estado de quietud denominado pupa, comúnmente en lugares protegidos (galerías o corteza). Finalmente, el estado adulto presenta características típicas del orden, como ser primer par de alas endurecido tipo élitros, cuerpo fuertemente esclerosado y aparato bucal masticador. En lo que refiere a esta familia en particular, se puede mencionar adicionalmente que son cascarudos grandes, longiformes con presencia de antenas muy desarrolladas de mayor largo que el cuerpo (Figura 12.18).

Figura 12.18



Nota. Adulto de taladro cerambícido sobre corteza de árbol y daño realizado por el taladro del eucalipto *Phoracanta semipunctata* debajo de la corteza dañando el tejido de conducción. (Fuente propia).

Otra de las subfamilias de importancia es Scolytinae, denominados comúnmente escolítidos o barrenillos o taladrillos chicos. Son especies de gran interés dado que daña especies forestales como al pino y otras coníferas, nogal, y numerosos frutales, afectando en general árboles debilitados. *Scolytus rugulosus* es una importante plaga en frutales de carozo y pepita. Las larvas realizan galerías entre la corteza y la albura en forma de pluma (Figura 12.19). Al producir la

ruptura de los tejidos de conducción se interrumpe la normal circulación de savia, con el consecuente secado de ramas y sectores de la copa. El aspecto de la corteza dañada por estos insectos se observa con numerosos orificios pequeños, que se corresponden con las galerías debajo de la corteza.

Figura 12.19



Nota. Galerías entre la corteza y la albura en forma de pluma. (Fuente propia).

Roedores (Orden Rodentia)

Los problemas ocasionados por los roedores-plaga, son múltiples y se manifiestan por el incremento del riesgo epidemiológico asociado a la transmisión de enfermedades, sumado a los daños que realizan sobre estructuras producto de su nidación. Algunas especies roen las raíces y la parte baja del tronco del árbol, al que llegan incluso a matar, o causan daños que reducen considerablemente el crecimiento. Se encuentran agrupados en el Orden Rodentia y se caracterizan por poseer, en la parte anterior de la boca, dos incisivos superiores y dos incisivos inferiores, grandes, fuertes y curvos que crecen permanentemente y los deben gastar royendo los tallos entre otras estructuras vegetales. Un caso extremo son los castores que además de consumir los troncos, ramas y brotes, construyen sus madrigueras cortando árboles y haciendo embalses, se establecieron como plagas desbastadoras de la lenga en Ushuaia. Se considera que al menos 10% de las especies tienen importancia económica y/o sanitaria. Entre las especies más conocidas se encuentran los ratones, las ratas, los carpinchos, las vizcachas, las nutrias, las chinchillas, las ardillas, los cuises y los castores. Es importante tener en cuenta que los conejos y las liebres no son roedores, sino que pertenecen al Orden Lagomorfa, como se mencionó anteriormente. Dentro de las ratas o ratones los cuatro géneros más reconocidos como plagas son *Heteromys*, *Peromyscus*, *Rattus*, y *Mus*. Una de las características más importantes de algunas de las especies de roedores son la adaptabilidad y la flexibilidad del comportamiento individual. Además, los roedores son animales principalmente nocturnos y por lo tanto tienen habilidades especiales para alcanzar y localizar el alimento y refugio, y para escapar de los predadores.

Al alimentarse de noche se dificulta la observación directa, pero la acumulación de excrementos, así como los hábitos de nidación son signos que evidencian su presencia. En cultivos leñosos suelen roer la corteza pudiendo ocasionar la muerte del árbol al producir el anillado total del tronco.

Plagas asociadas a órganos subterráneos (bulbos, tubérculos y raíces)

Como se ha mencionado en capítulos anteriores dentro de los métodos de propagación asexual pueden presentarse en algunas especies el uso de bulbos, sobre todo en especies florales. En dichas estructuras, así como en las raíces, pueden encontrarse daños producidos por ácaros y nematodos, infestando tanto a campo como en condiciones de almacenamiento, causando daños directos e indirectos. Además, se pueden encontrar larvas de varios insectos de suelo (organismos que cumplen todo o gran parte de su ciclo de vida bajo la superficie del suelo).

Ácaros (Orden Acari)

Ácaro de los bulbos, *Aceria tulipae* (Acari: Eriophyidae), es una plaga cosmopolita, polífaga que se alimenta de bulbos y otras partes vegetales, considerando dentro de sus principales hospederos a los cultivos de ajo y cebolla, pero también se encuentra afectando otras especies cultivadas como papa, raíces de cereales, melón, peonías, en bulbosas como gladiolos, lirios, dalias, narcisos, liliun, fresias, orquídeas, jacintos y también en productos almacenados. Se trata de un ácaro de cuerpo alargado de forma vermiforme color blanquecino de tan solo 0,21 –0,25 mm (Figura 12.20). Una característica morfológica que permite su diferenciación del resto de los ácaros, es la presencia de solo dos pares de patas durante todo su ciclo de vida, el cual consta de los estados de huevo- larva-ninfa y adulto. Las hembras depositan los huevos en sustratos vegetales (preferentemente bulbos), de los cuales eclosionan los estados inmaduros.

Los daños que causan estos organismos pueden ser directos e indirectos, el primero es ocasionado por la alimentación directa de los bulbos del ajo. El daño que produce este ácaro en almacenamiento se caracteriza por la presencia de manchas deprimidas de color pardo en los dientes o bulbos. Los bulbos dañados generarán plantas débiles cuyas hojas no logran desenvolverse completamente, causando la muerte en ataques intensos. Los daños indirectos pueden darse por infecciones por bacterias y hongos que ingresan por las heridas ocasionadas producto de su alimentación, o por la transmisión de virus como el virus filamentoso del ajo, *Garlic mite-borne filamentous virus* (GarMbFV). La vía fundamental de diseminación la constituye el traslado de bulbos infestados destinados a la propagación, de un territorio a otro, ya que los huevos, larvas, ninfas y adultos pueden sobrevivir en los mismos por largos períodos, tanto en la tierra como en condiciones de almacenaje, siendo estas las principales fuentes de infección

para las próximas siembras, por lo que es de vital importancia para combatir esta plaga el empleo bulbos libres del ácaro.

Figura 12.20



Nota. *Aceria tulipae* en la superficie de los tejidos vegetales vaciando células subsuperficiales.
Fuente: Salas y Horta (2020)

Ácaros de los bulbos (Acarina: Acaridae). Los ácaros de la familia Acaridae se encuentran entre las plagas más importantes que atacan los cultivos agrícolas y productos almacenados, encontrando dentro a ácaros del género *Rhizoglyphus*, plagas importantes de las plantas con bulbos, cormos y tubérculos. Los principales hospedantes de estas especies son bulbos de ajo, cebolla, tubérculos de papas, camote, entre otras. En ornamentales se citan como principales hospedantes a: gladiolos, liliium, lirios, dalias, orquídeas, iris, jacinto, fresias, amaryllis, tulipanes. Se caracterizan por presentar cuerpo ovalado color blanco, blanco brillante de pequeño tamaño (0,5 a 0,8 mm), Figura 12.21. El ciclo biológico de los ácaros de los bulbos incluye los estados de huevo, larva, protoninfa, deutoninfa, tritoninfa y adulto. De igual forma que lo citado para *A. tulipae*, como resultado del daño se favorece la infección de los bulbos por hongos y bacterias, así como la transmisión de virus.

Figura 12.21



Nota. Bulbo afectado por ácaros. Fuente: Vitta & Aguilar (2020)

Nematodos (Phylum Nematoda)

Los nematodos parásitos de las plantas, comprende un grupo de gusanos microscópicos, que viven en el suelo, atacando principalmente las raíces y estructuras subterráneas, constituyendo una problemática sanitaria en la propagación, cuando se considera la planta entera (con raíz) o

las estructuras subterráneas como los bulbos. Algunos de ellos están muy especializados en infectar a determinadas especies vegetales, mientras que otros son de amplia polifagia. En su mayoría habitan en el suelo y colonizan las raíces, aunque algunos parasitan las partes aéreas de las plantas. Son gusanos no segmentados, que componen uno de los grupos más abundantes de animales multicelulares en la tierra, ocupando la mayoría de hábitats. Existen nematodos bacteriófagos, fungívoros, predadores de otros nematodos, parásitos de insectos, y los fitonemátodos o parásitos de las plantas.

Su cuerpo tiene forma de hilo, con una longitud entre 0,1 y 2-3 mm, aunque pueden presentar dimorfismo sexual dado que, en algunos casos, las hembras pueden adquirir forma redondeada reteniendo los huevos en su interior, denominándose por tal motivo “piriformes” por la forma de pera que adquiere.

En la boca presentan un estilete a modo de aguja hipodérmica, que insertan en el tejido vegetal para alimentarse. La parte posterior del estilete está unida a un sistema muscular que lo acciona haciéndolo salir de la abertura oral, para perforar las células vegetales y extraer el alimento mediante una bomba alimenticia. Al insertar el estilete en la célula, inyectan secreciones salivares que licuan el interior de la misma y le permiten luego aspirar su contenido a través del mismo. Esta forma de alimentarse produce daños en las raíces de las plantas, que se traducen en alteraciones radiculares como el acortamiento de las mismas, destrucción de las raíces absorbentes, formación exagerada de raíces en cabellera o generación de nódulos o agallas, que terminan debilitando a la planta por problemas en la absorción de agua y nutrientes. Este proceso de alimentación pueden realizarlo por fuera de la planta en ese caso se denominan ectoparásitos, o por dentro de los tejidos de la planta los endoparásitos. En especies vectores de virus, el estilete porta las partículas virales. Su ciclo biológico es relativamente simple, en especies bisexuales, el macho fecunda a la hembra y ésta produce huevos que deposita en el suelo, de donde eclosiona el estado segundo estadio juvenil denominado larva, dado que el primer estadio se desarrolla dentro del huevo.

La mayor parte del daño que causan, está relacionada con la actividad alimentaria, pues disminuye la capacidad de las raíces para captar y transportar nutrientes al resto de la planta, lo que se traduce en un debilitamiento general y en pérdidas de rendimiento y productividad. Gran parte de los síntomas que producen son inespecíficos, suelen confundirse con desórdenes nutricionales, estrés hídrico, problemas de fertilidad del suelo, así como con otras infecciones secundarias causadas por hongos y bacterias, cuya entrada suele estar facilitada por la acción del nematodo. Por otro lado, hay determinados síntomas que pueden asociarse a su presencia como ser los nódulos o agallas como un crecimiento exagerado en el número y/o tamaño de las células radiculares, lesiones necróticas en las raíces, proliferación de raíces secundarias o por el contrario raíces acortadas con pobre crecimiento radicular. Todas estas alteraciones radiculares se traducen en síntomas en la parte aérea de la planta como clorosis, y acortamiento de entrenudos observando en general plantas débiles con pobre crecimiento.

La propagación o dispersión, en la práctica, es muy elevada y se verifica por lo general, a través del agua de riego en especial cuando se aplica por surcos, la maquinaria agrícola y por la

contaminación del material vegetal (plantones, bulbos, rizomas, tubérculos, semillas, tallos y hojas), por cual la utilización de material madre libre de nematodos es de fundamental importancia.

Dentro de las especies de nematodos que afectan los bulbos podemos encontrar la especie *Ditylenchus dipsaci* que habita en la mayoría de las zonas templadas del mundo. Se trata de un endoparásito migratorio que se alimenta del tejido parenquimatoso de tallos y bulbos, causando ruptura de las paredes celulares. También pueden adherirse a las semillas de las plantas. En lo que se refiere a la sintomatología que produce, este nematodo causa hiperplasia, necrosis y putrefacción del tallo y bulbo. Las plantas jóvenes pueden morir por infecciones graves. Las hojas interiores del bulbo sufrir severas lesiones produciendo el ablandamiento de los bulbos se reblandecen presentando anillos circulares de color marrón.

Larvas de insectos

En las distintas estructuras vegetales que desarrollan bajo tierra podemos encontrar larvas de un gran número de insecto, provocando daño directo producto de su alimentación o indirecto, producto de permitir con el daño el ingreso para hongos y bacteria que producen podredumbres y en definitiva la pérdida definitiva del órgano afectado. Recordemos que las larvas son uno de los estados juveniles de aquellos insectos que sufren una metamorfosis completa; son el estado de crecimiento activo de estos insectos y por lo tanto responsables de causar el mayor daño, siendo muy diferentes anatómicamente del estado adulto.

Las características morfológicas de las larvas, en general, permite una identificación bastante aproximada del organismo plaga, principalmente en lo que hace a las particularidades sobre la cantidad de apéndices locomotores y su disposición, así como la forma del cuerpo y el tamaño de la cápsula cefálica, Figura 12.22.

Larva muscoides o vermiformes

Larva ápodica (sin patas), blancas cilíndricas y de forma cónica, miden entre 5-6 mm, cabeza de escaso desarrollo en el extremo aguzado, típico de las moscas, orden Díptera (Figura 12.22). *Delia platura* conocida como la mosca de la semilla es comúnmente asociado a la pudrición de las plántulas por el deterioro del cotiledón, inhibiendo de esta manera el desarrollo y la germinación de la planta, afectando el normal desarrollo en el estado de plántula o estado vegetativo. Los adultos son muy semejantes a la mosca doméstica, pero son más pequeños entre 5 a 7 mm, emergiendo del suelo en primavera. Luego de acoplarse las hembras con los machos, las primeras empiezan a ovipositar en los suelos recién sembrados, próximo a las semillas en germinación y/o en las pequeñas plántulas, iniciando así su infestación.

Larva elateriformes o gusanos alambre

Larva cilíndrica, alargada y fina con tres pares de patas torácicas cortas, color caramelo y de cuerpo endurecido, características de los Coleoptera, familia Elateridae. Comúnmente denominadas gusanos alambres, podemos encontrar numerosas especies del género *Conoderus* o *Agriotes*. Se trata de escarabajos polípagos que afectan las estructuras subterráneas de diversas especies cultivadas. El daño se produce por debajo de la tierra, tanto en raíces y tallo de las plantas, pudiendo producir la muerte de las mismas si el daño es muy importante. En la etapa de siembra en las semillas no germinadas se observa la destrucción del embrión, posteriormente en preemergencia, la presencia de estos insectos se denota por una germinación desuniforme. Finalmente las plántulas en emergencia pueden presentar destruida toda la parte subterránea, lo que provoca marchitez y muerte.

Larva escarabeiforme

Larva notablemente curvada en forma de herradura cuando está en reposo, color blanquecina o crema, a veces colores oscuros en la parte terminal del abdomen, cabeza y patas torácicas bien desarrolladas característica de la familia Escarabeidos, siendo una de las especie más conocidas *Diloboderus abderus* Sturm. bicho torito. Esta especie pertenece al grupo del llamado complejo de gusanos blancos, que incluye varios géneros de la familia de los Escarabeidos. Es un insecto polífago, cuya larva se alimenta fundamentalmente de semillas, raíces y plántulas.

Figura 12.22



Nota. Larvas muscoides, elateriformes y escarabeiformes izquierda a derecha respectivamente. (Fuente propia).

Plagas asociadas a semillas

Las plagas que podemos encontrar asociadas a las semillas o frutos de distintas especies vegetales, son múltiples y diversas. En general de hábitos polípagos, es decir, se alimentan de numerosas especies vegetales no emparentadas botánicamente.

Dentro de este grupo encontraremos principalmente ácaros y a los insectos del orden coleópteros que afectan directamente las estructuras de las semillas. Por otro lado, hay varias especies que pueden afectar el desarrollo de las estructuras florales o reproductivas y por lo

tanto, la formación de las semillas, produciendo alteraciones como semillas atrofiadas o de nulo o bajo poder germinativo.

La longevidad de las semillas varía según las especies vegetales y puede ser afectada por plagas de almacenamiento por lo que lo más indicado es su conservación en paquetes rotulados en lugares frescos, oscuros y con poca humedad. En la recolección y selección de las mismas con fines propagativos hay que hacer hincapié en la observación de los tegumentos y estructuras a fin de descartar las que presenten daños visibles. El uso de semillas con problemas sanitarios es una de las vías de diseminación de numerosas plagas.

Las infestaciones de las semillas por lo general se originan en el campo, pero cuando se almacenan sin ningún tratamiento, pueden al poco tiempo aparecer formas adultas de diversos organismos que afectan posteriormente a las semillas sanas.

Ácaros (Orden Acari)

Los ácaros son las plagas de menor tamaño (0,5 mm) que afectan los productos y semillas almacenadas, sin embargo, dada su alta tasa de reproducción, sus poblaciones llegan a crecer exponencialmente convirtiéndose en un grave problema en la conservación de las simientes. Roen la superficie de granos y semillas pudiendo observarse en ataques intensos la generación de polvillo. Los ácaros atacan las grietas microscópicas de la cubierta seminal y se alimentan principalmente del embrión, que afecta directamente la germinación.

Gorgojos (Orden Coleoptera: Familia Curculionidae)

Son las plagas de infestación interna más importante en semillas y granos almacenados, conocidos también como picudos por la forma característica de su cabeza denominada pico o rostro, más o menos prominente según la especie. En el extremo del mismo se encuentran las mandíbulas con las cuales realizan los orificios en el tegumento de las semillas para luego desovar en el interior. El estado larval se desarrolla dentro del endosperma alimentándose del mismo, disminuyendo el poder germinativo o la muerte del embrión. Las larvas también son fáciles de diferenciar por sus características morfológicas, denominadas técnicamente curculioniformes, se caracterizan por su color blanquecino, con cápsula cefálica bien diferenciada, ápodas, de aspecto robusto y generalmente curvado dorsalmente. Son numerosas las especies que afectan los granos o semillas de especies cultivadas y espontáneas o nativas.

Bruchos (Orden Coleoptera: Familia Bruchidae)

Las larvas de estos insectos, se caracterizan por alimentarse de semillas -espermogamia- de un gran número de especies de plantas, especialmente de la familia de las leguminosas, por lo que se los conoce como escarabajos de las semillas, granívoros o masticadores de semillas. Los adultos de estos coleópteros de aproximadamente 3 mm de largo, son ovales, compactos, con

élitros que dejan en exposición el extremo del abdomen. Numerosas son las especies que son consideradas plagas, por ejemplo en nuestro país se registran en semillas de *Prosopis alba* más de seis especies, *Scutubruchus vinalicola*, *S. ceratioborus*, *Riphibruchus picturatus*, *R. atratus*, *R. psephenopygus*, *R. prosopis* y *Acanthoscelides* sp. Las hembras adultas colocan los huevos sobre el epicarpio de la vaina, y luego la larva emergida se introduce en la semilla donde se desarrolla. El adulto emerge de la semilla a través del orificio de emergencia, de forma circular característica.

Organismos benéficos. Generalidades

El control biológico (CB) es una técnica de manejo de especies plaga que consiste en la utilización de enemigos naturales para minimizar las pérdidas económicas causadas por las mismas. Si bien es una alternativa al uso exclusivo de productos químicos, puede ser compatible con el control químico, cuando el mismo es aplicado de forma selectiva y racional. Los insectos poseen numerosos enemigos naturales (EN) como los entomófagos (parasitoides, depredadores) y entomopatógenos (hongos, virus, bacterias, protozoos, nematodos).

Una gran diversidad son los organismos que se comportan como EN de los insectos considerados plaga (predadores, parasitoides y patógenos). Su acción directa, sin la intervención del hombre, es conocida como control biológico natural, mientras que la cría e introducción de estas especies en los sistemas productivos es considerada control biológico inducido, con diferentes variantes en su tipo de liberación y establecimiento.

Dentro de los depredadores se consideran a aquellos que capturan y alimentan de numerosa cantidad presas durante toda su vida. Son en general de mayor tamaño que su presa, de gran movilidad y poca especificidad. Entre los más conocidos se puede mencionar distintas especies de insectos, ácaros, arañas, entre otros. Así en el orden Coleoptera se destaca la familia de los coccinélidos, comúnmente llamadas vaquitas, que son depredadoras activas de pulgones como la especie *Cycloneda sanguinea* (Figura 12.23), y los carábidos o boticarios, que son coleópteros de colores metalizados que pueden ser vivir bajo el suelo -hipógeos- o ser habitantes de la hojarasca -epígeos, alimentándose de insectos, lombrices y caracoles. Dentro de la última familia podemos mencionar al género *Calosoma argentinensis*, voraz depredador generalista, a diferencia de *C. sanguinea* con una elevada especificidad hacia los pulgones.

En el orden Hemiptera podemos encontrar al género *Orius* (Familia Anthocoridae), chinches depredadoras de ácaros e insectos de pequeño tamaño y cuerpo blando, como pulgones, trips. Los sírfidos, del orden Diptera, comúnmente conocidos como moscas de las flores, son doblemente útiles para la agricultura. Por un lado, sus larvas son voraces depredadores de pulgones, cochinillas, mosca blanca y pequeñas larvas de lepidópteros, y por otro, los adultos, que se alimentan de néctar y polen, son eficientes polinizadores.

Las crisopas (neurópteros) cuyas larvas son depredadores generalistas, aunque presentan marcada preferencia por los áfidos o pulgones. Los adultos pueden alimentarse de polen por tal

motivo son asiduos visitantes florales. Por otro lado, los mántidos, comúnmente conocidos como mantis religiosa o “tata dios”, son especies de insectos carnívoras, que se alimentan de pulgones, ácaros, larvas de lepidópteros y otros artrópodos de gran tamaño.

Figura 12.23



Nota. Izquierda larva y derecha adulto del depredador *Cycloneda sanguinea*. Si bien prefiere alimentarse de pulgones, puede llegar a alimentarse de otros insectos de menor tamaño. En la imagen se observa al adulto alimentándose de cochinillas. (Fuente propia).

Dentro de los ácaros benéficos o acarófagos se puede mencionar a los fitoseidos como *Amblyseius californicus* y *Phytoseilus permisilis*, eficientes enemigos naturales de otros ácaros como la arañuela roja *Tetranychus urticae* y de tisanópteros como *Trips tabaci* y *Frankliniella occidentalis*. Se caracterizan por tener como alimento alternativo al polen de numerosas especies de plantas, al igual que su presa específica -los trips- de allí que las flores constituyen el punto de encuentro del depredador y la presa. En varios países son producidos y comercializados para el control de plagas, en lo que se conoce como control biológico inundativo o inoculativo, dado que se liberan grandes cantidades de EN naturales para bajar las poblaciones de las plagas en un breve lapso de tiempo, para luego volver a liberarlos de ser necesario, no se busca el establecimiento de los mismos en el lugar de liberación.

Los insectos parasitoides son los enemigos naturales más utilizados en el control biológico aplicado y juegan un papel fundamental como reguladores naturales. Entre los 1.193 enemigos naturales empleados en proyectos de control biológico a nivel mundial, el 76% son parasitoides y el 24% restante son depredadores. Entre las especies de parasitoides, el 84% pertenecen al Orden Hymenoptera, 14% a Diptera y el 2% restante a otros órdenes (Coleoptera, Neuroptera o Lepidoptera). Las especies de controladores más empleadas en control biológico pertenecen a las familias Braconidae, Ichneumonidae, Eulophidae, Pteromalidae, Encyrtidae, Aphelinidae (Hymenoptera) y Tachinidae (Diptera).

Por otro lado, los parasitoides son generalmente monófagos y de menor tamaño que el insecto o araña que atacan. En la mayoría de los casos consumen todo o la mayor parte del cuerpo del hospedador, causándole la muerte al término de su desarrollo larvario. Luego pupan en su interior o fuera del cuerpo de la víctima. Pueden tener una generación al año (univoltinos) o presentar dos o más generaciones al año (multivoltinos).

En el estado adulto, son de vida libre y frecuentemente se alimentan de jugos azucarados, néctar, polen o desechos orgánicos de origen vegetal o animal. Sin embargo, existen muchas especies cuyas hembras deben alimentarse de los hospedadores para poder producir sus huevos. Los hospedadores pertenecen a la misma clase taxonómica o una clase estrechamente relacionada. Los parásitos se diferencian de ellos porque necesitan mantener vivo a su hospedador, no tienen un tamaño menor, y son de otra clase taxonómica.

En gran medida, el uso preferencial de parasitoides sobre depredadores se debe a un mayor nivel de especialización de los primeros, es decir, mientras los insectos depredadores se alimentan generalmente de muchas especies de presas, los parasitoides sólo son capaces de consumir desde uno a unos cuantos hospedadores. En este sentido, la dinámica poblacional de los insectos, en particular las plagas, generalmente está más ligada a la de los parasitoides. En consecuencia, son identificados como los principales responsables de la regulación de poblaciones de insectos.

Referencias

- Altieri, M; Ponti, L. & Nicholls, C. (2007). *El manejo de las plagas a través de la diversificación de las plantas. Agricultura Sostenible: Ideas básicas y experiencias*. Fundación ILEIA/Asociación ETC Andes, 24 pp.
- Boller, E.F, van Lenteren, J.C. & Delucchi V. (eds.). (2012). International organization for biological control of noxious animals and plants: history of the first 50 years (1956-2006). IOBC, Zürich, 287 pp.
- Bonino N. (2012). Liebres: animales perjudiciales de plantaciones forestales y de otros cultivos. *Medio Ambiente*, 19, 87-90.
- Casuso, M. (2017). Guía práctica para la identificación de plagas del cultivo de girasol. Ediciones INTA. Libro digital. 64 pp. Disponible on-line: https://inta.gob.ar/sites/default/files/guia_practica_para_la_identificacion_de_plagas_del_cultivo_de_girasol.pdf
- Diodato, L. & Carabajal de Belluomini, M. (2006). Insectos que inciden en la producción de algarrobo blanco (*Prosopis alba*). "Segundas Jornadas Forestales de Santiago del Estero". Universidad Nacional de Santiago del Estero, 2006.
- Dughetti, A. C. (1998). El gusano de la semilla *Delia platura* (meigen) (Diptera: Anthomyiidae) como un factor de pérdida en la implantación del cultivo de cebolla, en siembra directa, en el valle bonaerense del río colorado. IV Congreso Argentino de Entomología. Mar del Plata. 114 pp.
- FAO. (2019). *Glosario de términos fitosanitarios. Norma internacional para medidas fitosanitarias N ° 5*. Roma. Publicado por la FAO en nombre de la Secretaría de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF). 35 pp.

- González, M., Baglio, C., Piovano, M., Pisil, G. & D' Agostino, L. (2018). PLAGAS EN CULTIVOS DE FLORES Y ORNAMENTALES DE MENDOZA: GUÍA DE CAMPO. - 1a ed. - Mendoza: Ediciones INTA. 74 p.
- Greco, N.M. & Pereyra, P.C. (2006). Guilla de host plant acceptance and performance of *Tetranychus urticae* (Acari, Tetranychidae). *Journal of Applied Entomology*, 130(1), 32-36.
- Holgado, M., Mácola, G. & Llera, J. (1999). Monitoreo de poblaciones de *Scolytus rugulosus* Ratz. mediante el empleo de trampas con etanol. X Jornadas Fitosanitarias Argentinas. San Salvador de Jujuy.
- Hölldobler, B. & Wilson, E.O. (1990). *The Ants*. Harvard University Press, Cambridge. <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-662-10306-7>.
- Hölldobler, B. & Wilson, E.O. (2011). *The Leafcutter Ants*. W.W. Norton, New York, London, 160 pp.
- Jeger, M.J.; Holt, J.; Van Den Bosch, F. & Madden, L.V. (2004). Epidemiology of insect-transmitted plant viruses: modelling disease dynamics and control interventions. *Physiological Entomology*, (29), 291-304.
- Lanteri, A. & Cigliano, A. (2006). *Sistemática Biológica: Fundamentos Teóricos y Ejercitaciones*. Edulp. Colecciones Naturales 3° edición, 115-174 pp.
- Larraín, S., Varela, P., Quiroz, F., Carlos & Graña S.F. (2006). Efecto del color de trampa en la captura de *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) en pimiento (*Capsicum annuum* L.). *Agricultura Técnica*, 66(3), 306-311.
- Larral, P. & Ripa, R. (2008). *Manejo de plagas en paltos y cítricos*. Capítulo 3: Manejo Integrado de Plagas. Colección libros I.N.I.A. N° 23 – I.N.I.A. Ministerio de Agricultura. Gobierno de Chile. 116 p.
- Loiacono, M.S., Margaría, C.B., Hernández, E.P., Gallardo, F.E. & Aquino, D.A. (2012). *Insectos plaga y sus enemigos naturales. Diversidad, identificación y conservación de insectos benéficos*. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Ciencias Naturales y Museo.
- Pérez Ferragut, F. (2015). *Orden Prostigmata*. Revista IDE@ - SEA, n° 14. Disponible on-line: http://sea-entomologia.org/IDE@/revista_14.pdf.
- Ricci, M., Benítez, D., Padín, S. & Maceiras, A. (2005). *Hormigas Argentinas: Comportamiento, Distribución y Control*. Disponible on-line: https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas_combate_de_plagas_y_malezas/4_9-hormigas_argentinas.pdf
- Romero, R. (2004). *Manejo Integrado de Plagas*. Universidad Autónoma de Chapingo México, 1° edición, 7-23 pp.
- Salas, C. & Horta, M. (2020). Insectos y ácaros de importancia económica asociados al cultivo de ajo. En: Valorización del cultivo del ajo (*Allium sativum*) en la región del Libertador Bernardo O'Higgins. Madariaga, M. & Catalán A. (eds.). Boletín INIA N° 424. Disponible on-line: <https://hdl.handle.net/20.500.14001/6925>
- Van Driesche R.G., Hoodle M.S. & Center T.D. (2006). *Control de plagas y malezas por enemigos naturales*. Forest Health Technology Enterprise Team. FHTET-2007-02, 751 pp.

- Vitta, P. & Aguilar, V. (2020). Ácaro de los bulbos: manejo de la plaga. INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS – INIA La Plata. Ficha Técnica 85. Disponible on-line: <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/67050/NR42358.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Zubiaga, L. & Vanzolini, J.I. (2019). Manejo integrado del gusano blanco o bicho torito (*Diloboderus abderus* Sturm.) en los cultivos y pasturas de ciclo invernal. ISSN 0328-3321 Boletín técnico N° 23. 18 pp.