



FAUNA AUXILIAR



BIODIVERSIDAD FUNCIONAL



Flora Beneficiosa



Curso para el IAAP

05 junio 2018

Antonio Bravo Rodríguez.
Departamento de Ecología.
Servicio de Calidad, Promoción y Desarrollo Rural.
Avda. de Grecia, s/n. 41071 - Sevilla. Tlfno.: 955 05 98 44



Agencia de Gestión Agraria y Pesquera de Andalucía
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y DESARROLLO RURAL

• Punto partida, Ag. convencional:

- Paisaje agrícola mundial está constituido por sólo 12 especies de cultivos granos, 23 de hortícolas y 35 de frutales y frutos secos (Fowler y Mooney, 1990). De las 7.000 especies cultivadas en agricultura, sólo 120 son importantes a escala global. Se estima que el 90% de las calorías en el mundo provienen de sólo 30 cultivos. Tened presente que en una sola hectárea de selva tropical existen más de 100 especies de árboles (Myers, 1984).

• Punto tendente Ag. ecología.

- Conjunto de prácticas que buscan sistemas agrarios sostenibles que optimizan y estabilizan la producción. Donde su herramienta básica es la Biodiversidad.

AGROECOSISTEMA

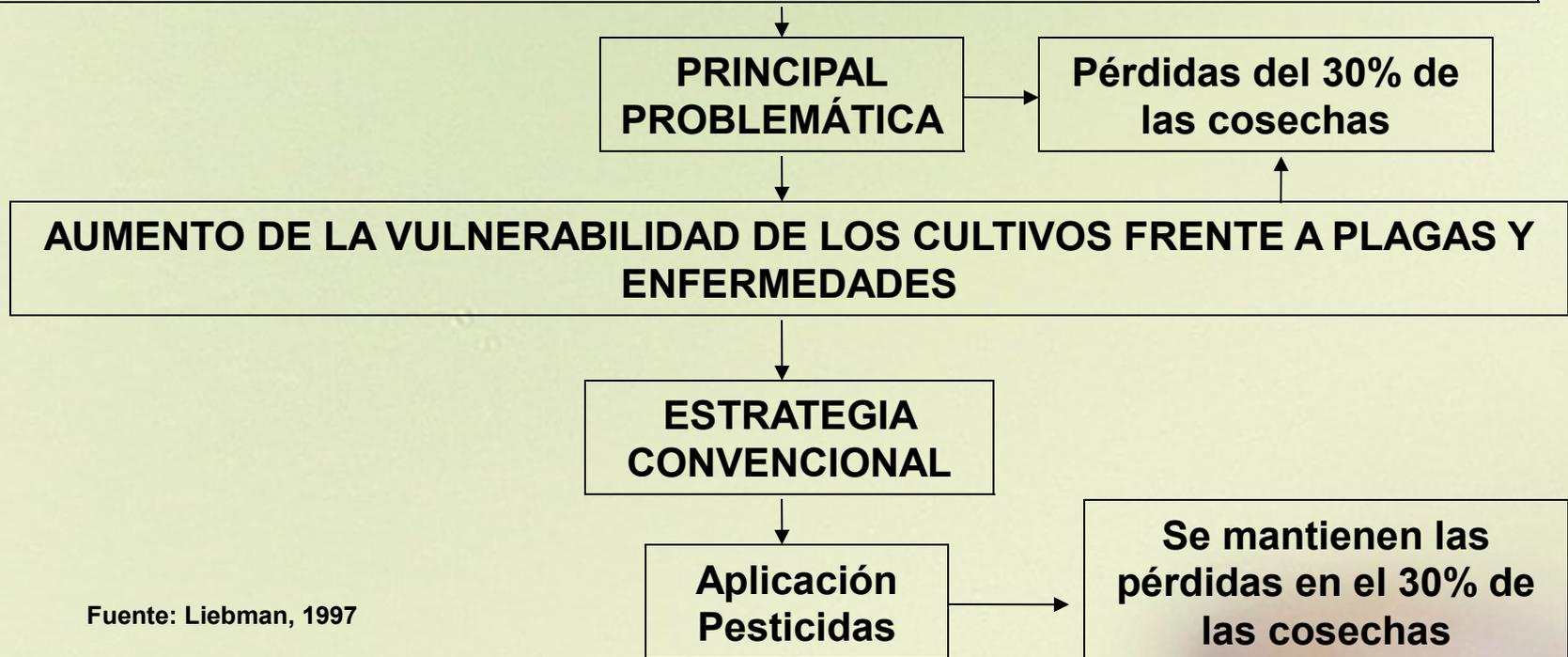
EL AGROECOSISTEMA describe las actividades agrarias realizadas por grupos de personas en el medio físico. Posee características particulares, ya que es el resultado de variaciones geográficas, junto al clima y suelo propio, las relaciones económicas y las estructura social-cultural fruto de la historia. (Altieri, 1999).

Es la unidad básica fundamental.

La evidencia experimental sugiere que la biodiversidad puede ser utilizada para mejorar el control de plagas (Andow, 1991).

INTRODUCCION

-La agricultura implica la simplificación de la biodiversidad natural y alcanza su forma más extrema en los monocultivos, (=> Erosión Genética).



Fuente: Liebman, 1997

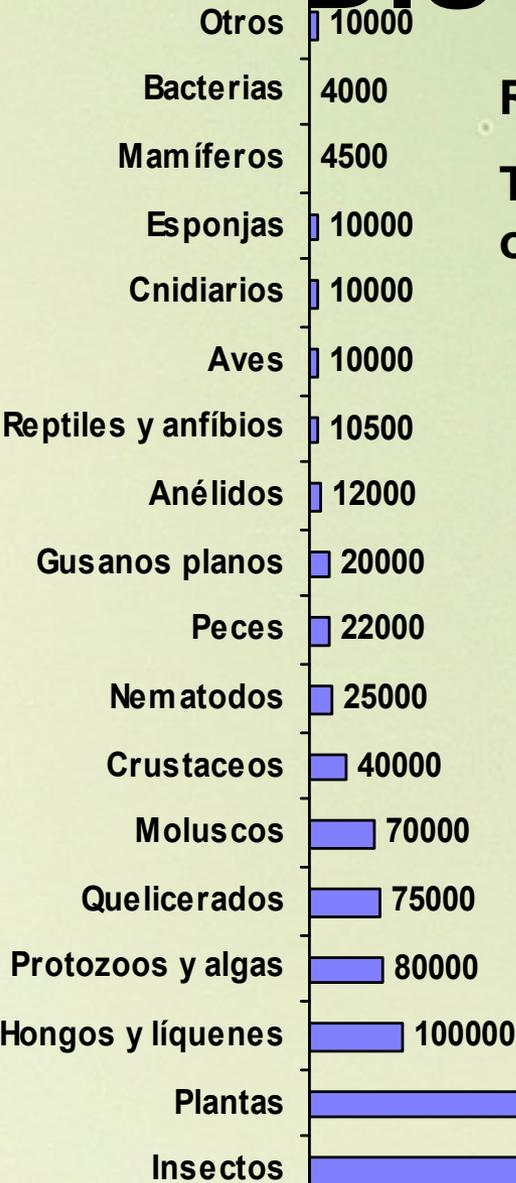
Concepto de Regulación Biológica:

- No todo vale en Control Biológico
 - Vuelta al modelo convencional. (sustitución de insumos)
 - Pseudo-sostenibilidad.

Importancia de la Biodiversidad:

- Objetivo: Resiliencia y más autonomía
- Interrelaciones (Plantas-Artrópodos-Microorganismo-Suelo)
- Cómo fomentarla.
- Relaciones alelopáticas.

DISTRIBUCIÓN FAUNA



Relaciones evolutivas mutuas entre plantas e insectos

También se utiliza este término entre muchos organismos, como:

• Hospederos - parasitoides

• Presas y depredadores,

Competencia mutua

Las relaciones entre plantas e insectos, son tan complejas e intensas que confieren un enorme interés para la producción ecológica, ya que su comprensión, nos facilitará el diseñar estrategias adecuadas para estabilizar agroecosistemas frente a futuros desequilibrios producidos por plagas y/o enfermedades.

RÉGIMEN ALIMENTICIO

(Fitófagos, zoofitófagos).

REPRODUCTIVO (Polinización).

Entomólogos de todo el mundo afirman sin temor al error, que ese millón de especies conocidas, podrían ser perfectamente varios millones de especies de insectos, debido a que la mayor parte de la entomofauna de los trópicos se desconoce.

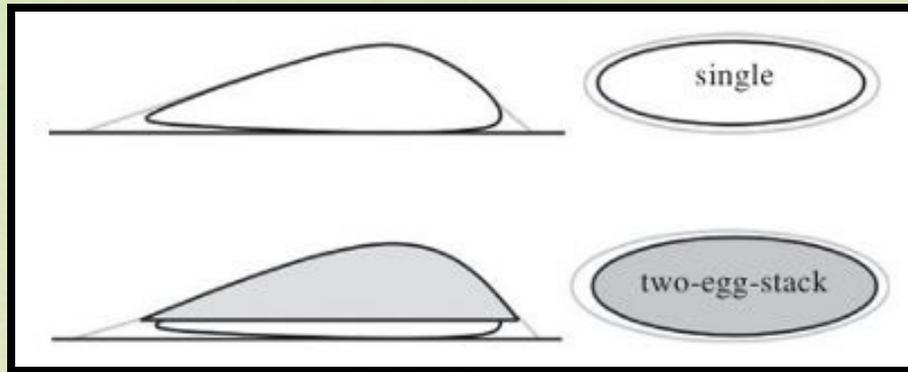
Número de Especies

El 79,5% de la fauna mundial son artrópodos.
De los cuales el 92,5% son insectos.

35% son coleópteros

RELACIONES – EVOLUTIVAS

BIODIVERSIDAD



Apilamiento de huevos. Puesta de un solo huevo (arriba) y puesta de una pila de dos huevos (abajo). Aunque ligeramente más voluminoso, el apilamiento de huevos es prácticamente indistinguible de una puesta individual. (*Mimosestes amicus* (Horn 1873), un pequeño escarabajo de la familia Bruchidae)

COMPETENCIA MUTUA

FITÓGAGOS – PARASITOIDES – DEPREDADORES (muy interesante en invernaderos).

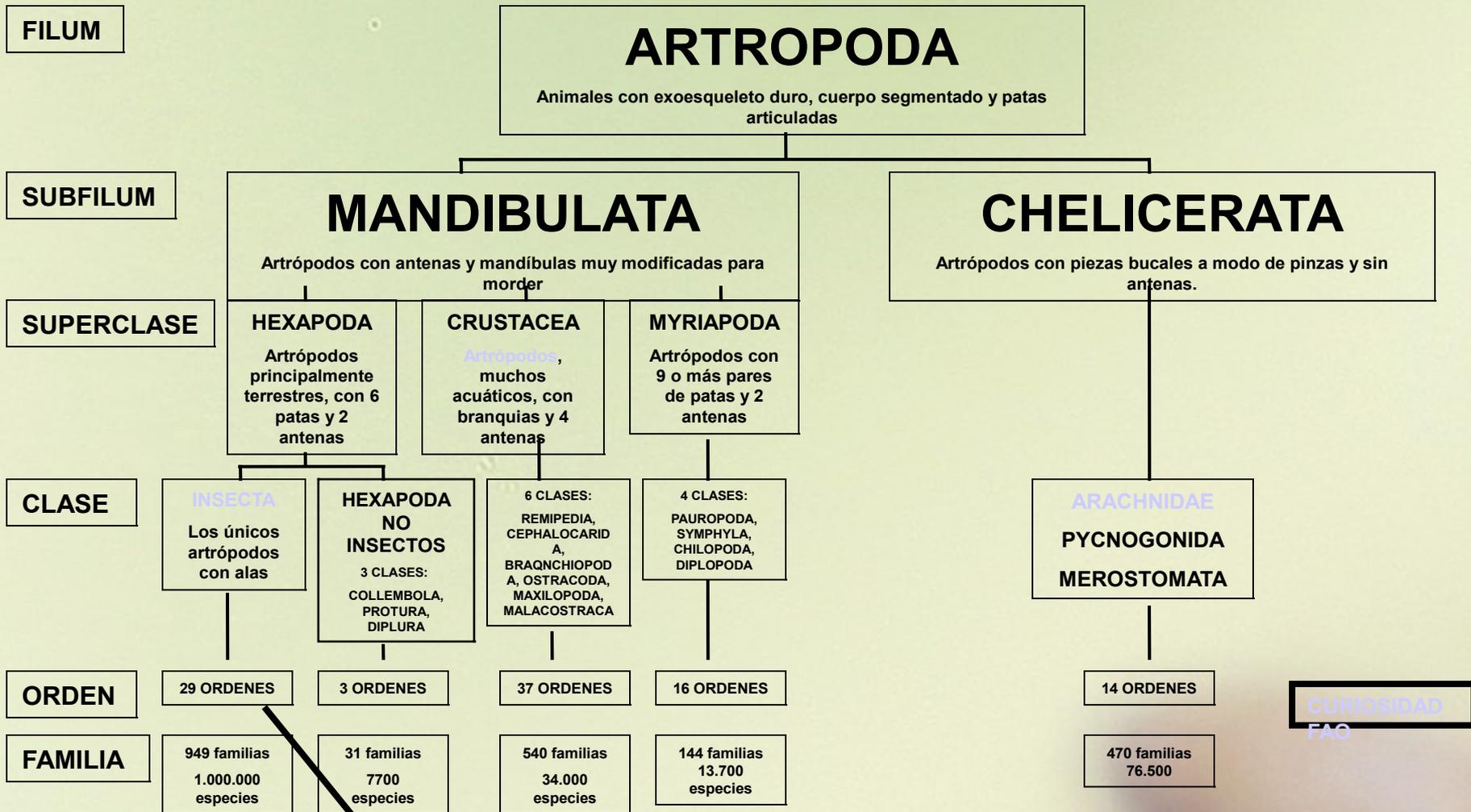
- 1.- Altas densidades de *Orius spp.* Hacen que depreden de forma compulsiva.
- 2.- Asociación de varios afelinidos *Encarsia formosa* y *Eretmocerus mundus*, cuando son liberados simultáneamente controlan mejor la *Trialeurodes Vaporarium* que la liberación de cada uno de los parasitoides por separados.

La coevolución -entendida como un proceso de interacciones recíprocas que involucran a dos o más especies- entre plantas e insectos, ha permitido el desarrollo de una serie de adaptaciones favorables como la polinización y la dispersión de semillas.

En este proceso evolutivo, tanto plantas como insectos se seleccionan recíprocamente; la planta se defiende y el insecto es capaz de sobrepasar esas defensas, por lo que están en un círculo continuo de defensa y contradefensa, en una suerte de carrera armamentista”.

El Dr. Christian Figueroa,

ARTRÓPODOS



CURIOSIDAD
FAO

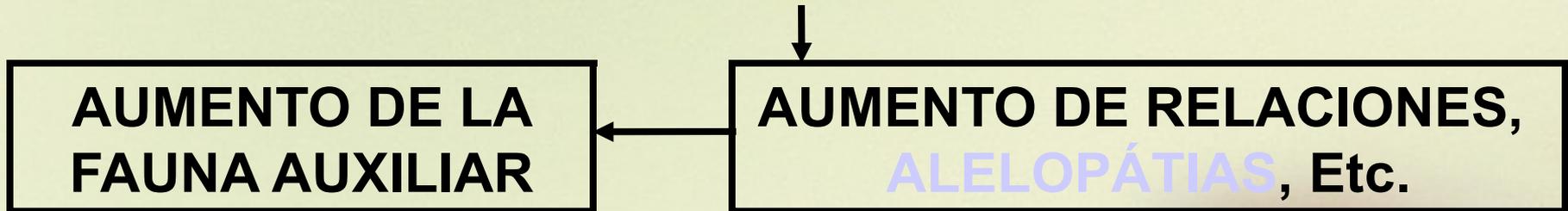
SÓLO 9 DE ELLOS POSEEN UN NÚMERO IMPORTANTE DE FITÓFAGOS

Unas 400.000 especies de Fitófagos (Strong & al., 1984)

Se estima que sólo un 3% de los insectos son dañinos para los cultivos

BIODIVERSIDAD (Fomento)

- Aumentando la diversidad intraespecífica del cultivo, (diferentes variedades de la misma especie cultivada).
- Asociación distintos cultivos. Ejemplos.
- Asociación al cultivo de especies silvestres, (setos). Plantas cebo-banco.
- Mediante una variedad de las cubiertas vegetales, con especies cultivadas, (abonos verdes).
- Dualidad agricultura-ganadería.



Tradicionalmente se ha aprovechado la actividad orgánica de algunas plantas para su aplicación como insecticidas botánicos, por lo que se les denomina fitoinsecticidas. En estudios recientes, se ha comprobado que los [metabolitos secundarios](#) de plantas con efectos insecticidas, pueden actuar como inhibidores de la alimentación de insectos o de quitina o perturbadores del crecimiento, desarrollo, reproducción diapausa y comportamiento.

FORMAS DE COMUNICACIÓN ENTRE LAS PLANTAS (98% de la biomasa del planeta)

-INTRAESPECÍFICAS.:

1.-Autotoxicidad: La planta libera sustancias que inhiben o retardan la germinación de semillas o el crecimiento de otras plántulas de su propia especie. El objetivo de la autoinhibición adaptativa puede limitar la población vegetal a números que ni la extinguen ni permiten la superpoblación. (Whittaker y Feeny 1971). Ej. El arroz, los restos de cosecha anterior. Importancia de las Rotaciones.

2.- Señales volátiles: Esta comunicación entre planta-planta deriva de la interacción planta-insecto (Baldwin y Schultz, 1983), donde el daño causado por un insecto sobre una planta, provoca que esta emita una señal química volátil, que inducen respuestas defensivas en las plantas vecinas que no están siendo atacadas. Jasmonatos y salicilatos.

“Si la inteligencia se define como la capacidad de resolver problemas, las plantas tienen mucho que enseñarnos”.

Stefano Mancuso. (Botánico, Univ. Florencia).

Ápice radicular (Zona de transición=cerebro)

Auxina (“neurotransmisor”)



FORMAS DE COMUNICACIÓN ENTRE LAS PLANTAS

-INTERESPECÍFICAS:

- 1. Simbiosis. Se conocen bacterias y hongos que forman asociaciones mutualistas con las raíces de las plantas, y hay evidencias de la presencia de señales químicas exudadas por las raíces en esos casos (Long, 1989). Ej: Rizobacterias y micorrizas producen señales químicas que intervienen en el crecimiento de la raíz.**
- 2.- Aleloquímicos involucrados en mecanismos de defensa. Transformaciones estructurales, espinas, lignificación, pelos, tricomas.**
- 3.- Defensas constitutivas contra/por patógenos. Genisteína, daidzeína (isoflavonoides) inhiben el desarrollo de patógenos (Fusarium sp. Etc).**
- 4.- Defensas constituidas contra/por herbívoros. Alcaloides responsable del sabor amargo taninos y terpenos. Ej: Antílope- Acacias en P,N. De Bostwana (África). En 1.983, Ian Balwin y Jack Schultz.**



FORMAS DE COMUNICACIÓN ENTRE LAS PLANTAS

También, se sabe que este tipo de comunicación química vegetal se presenta en el maíz, que en caso de sufrir un ataque de orugas, emite un gas que atrae a avispas comedoras de orugas, sin duda un pacto de alianza beneficioso para ambas partes.

Esto mismo también ocurre con la col; para defenderse de las dañinas mariposas, lanza un mensaje de ayuda a unos diminutos insectos parásitos de las larvas (Como por ejemplo los Pteromalidos) que terminan defendiendo los intereses de la planta.



ESTRATÉGIAS A SEGUIR

1.- LA CLAVE ES IDENTIFICAR EL TIPO DE BIODIVERSIDAD QUE SE DESEA MANTENER Y FOMENTAR PARA LLEVAR A CABO LOS SERVICIOS ECOLÓGICOS, TENIENDO EN CUENTA LAS RELACIONES ENTRE LOS SISTEMAS.

2.- LUEGO DETERMINAR LAS MEJORES PRÁCTICAS QUE FAVOREZCAN A LOS COMPONENTES DE BIODIVERSIDAD NECESARIOS. (Un sitio para los enemigos).

TIPOS DE ENEMIGOS NATURALES

DEPREDADORES:

Son individuos que se alimentan de otros organismos durante su vida y activamente buscan su alimento. Si su alimentación está basada en varias especies “presa” se denominan POLIFAGOS, disminuyendo su rango a OLIGÓFAGOS o MONÓFAGOS, si se tratan de depredadores altamente especializados.

PARASITOIDES:

Es un insecto, que en estado larvario es parásito de otro artrópodo y que lo utilizará para desarrollarse dentro o sobre él, (casi siempre muere al ser atacado, que es lo que lo diferencia de un parásito).

ENTOMOPATÓGENOS:

Son microorganismo parásitos (nematodos, hongos, bacterias o virus) que frecuentemente matan al insecto huésped. Bt.



DEPREDADORES ORDEN COLEÓPTERA

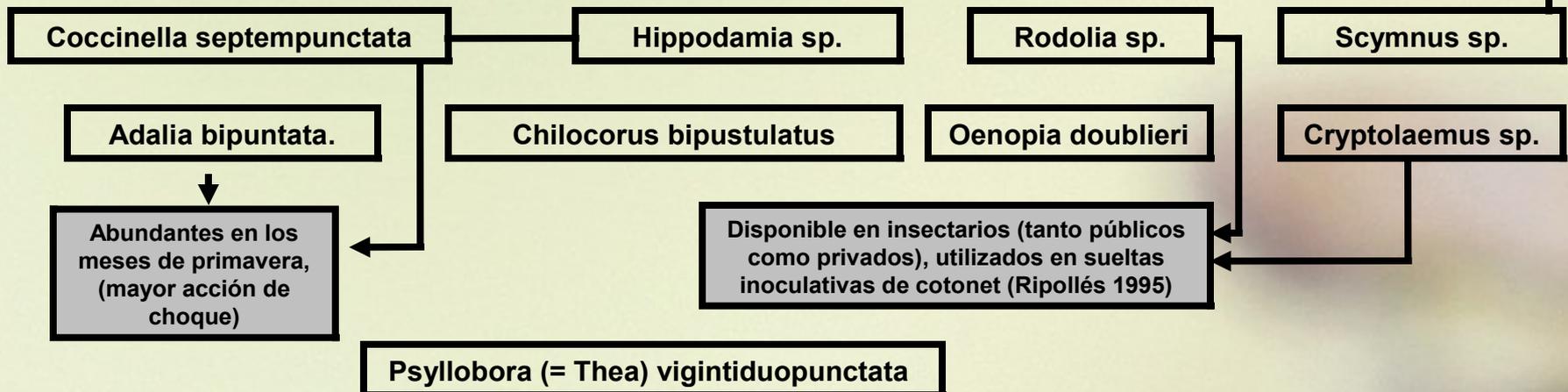


COCCINELIDOS,

(se han descrito unas 5.200 especies de esta familia en todo el mundo).

- Adulto y larva se alimentan de otros insectos. Las larvas son espinosas o verrugosas y los adultos de coloración brillante (disuade a los depredadores).
- En estado larvario poseen una excelente movilidad.
- Sus puestas son de color anaranjados en forma de balín liso (sin estrias).
- El imago posee un pronoto muy grande, tapando casi la cabeza, y su cuerpo es redondeado y convexo. A diferencia de los Insectos que controlan: Pulgones, cochinillas y pequeños ácaros y otros homópteros.

Abundantes en los meses de verano, (menor acción de choque que las "mariquitas")



CANTÁRIDOS



Rhagonycha fulva.



Cantharis livida.



Cantharis rustica.

- Se caract
- Se alimentan
- La larva es tan
- pupas sob



S. os son blandos.
inches, pulgones...).
o control biológico de
nubilíferas, hinojo,

CURIOSIDAD FALSO
CANTÁRIDO

CARÁBIDOS



Carabus coriacens



Carabus hortensis

Los carábidos al vivir en el suelo son muy sensibles al manejo del suelo que junto a los arácnidos representan ser buenos bioindicadores del agroecosistema.

CICINDÉLIDOS

OTROS COLEOPTEROS



ORDEN DIPTERA

SÍRFIDOS

DENOMINADOS COMO MOSCAS DE LAS FLORES

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Los sírfidos son una familia muy extensa, con más de 300 especies en nuestras latitudes.
- Esta familia es una de las que nos interesa como fauna auxiliar, ya que sus larvas son depredadoras de otros insectos.
- Aunque su aspecto nos recuerden a la orden Himenóptera, realmente poseen dos alas, y su mimetismo con esta otra orden, le confieren un camuflaje perfecto frente a depredadores.
- El dominio del vuelo es espectacular, y típico por otra parte de los dípteros confiriéndole una mayor efectividad como polinizadores.
- En estado adulto se alimenta de polen y nectar.
- Suelen poner sus puestas cercas de sus presas favoritas (pulgones), siendo su estado larvario su **fase depredadora**.

CECIMÓNIDOS

MOSQUITOS DEPREDADORES

-Mosquito muy pequeño (2 mm), se alimenta sobre todo de **pulgón**.

-Las larvas se caracterizan por su aspecto anaranjado y viscoso, segrega una sustancia que la hace indetectable por las hormigas. La larva inyecta toxinas que inmovilizan al áfido.

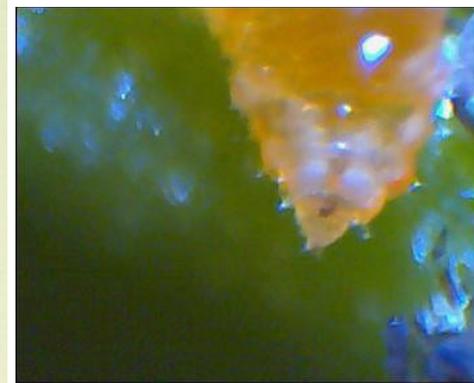
-Existen especies como el *Aphidoletes aphidimyza*, o curiosidades como el *Micodiplopsis*. sp. Que se alimenta de las esporas de las pústulas de la roya.



Larva de *Aphidoletes* s.p. Devorando pulgón



Larva ápoda: *Ciclorrafos*



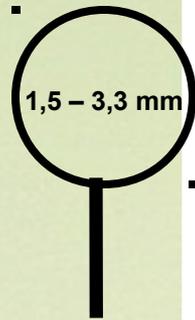
Estiletes ampliadas al microscopio.



IMAGO. Son excelentes buscadores de colonias de pulgones, pero no son depredadores

CLORÓPIDOS

Se conoce poco sobre estas moscas, pero sin embargo las larvas se alimentan de pulgones asociados con las raíces de las hierbas.



Thaumatomyia notata

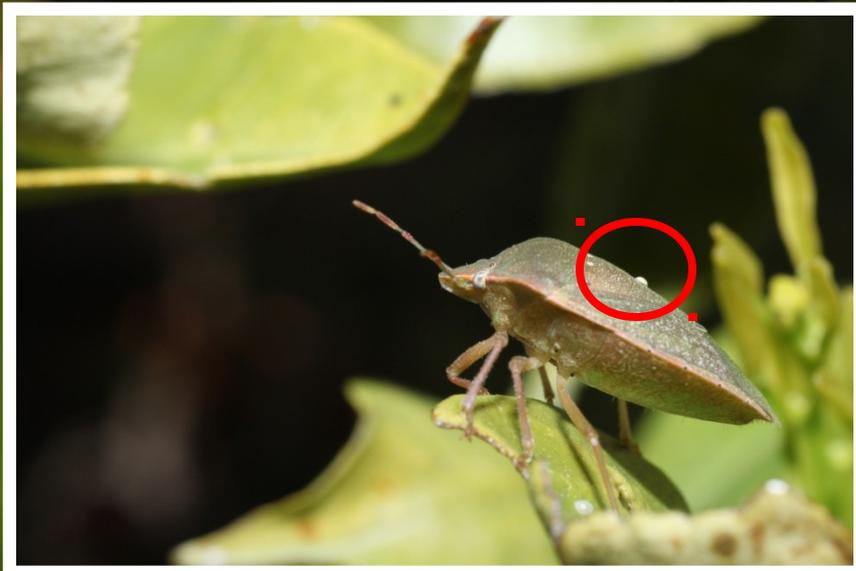
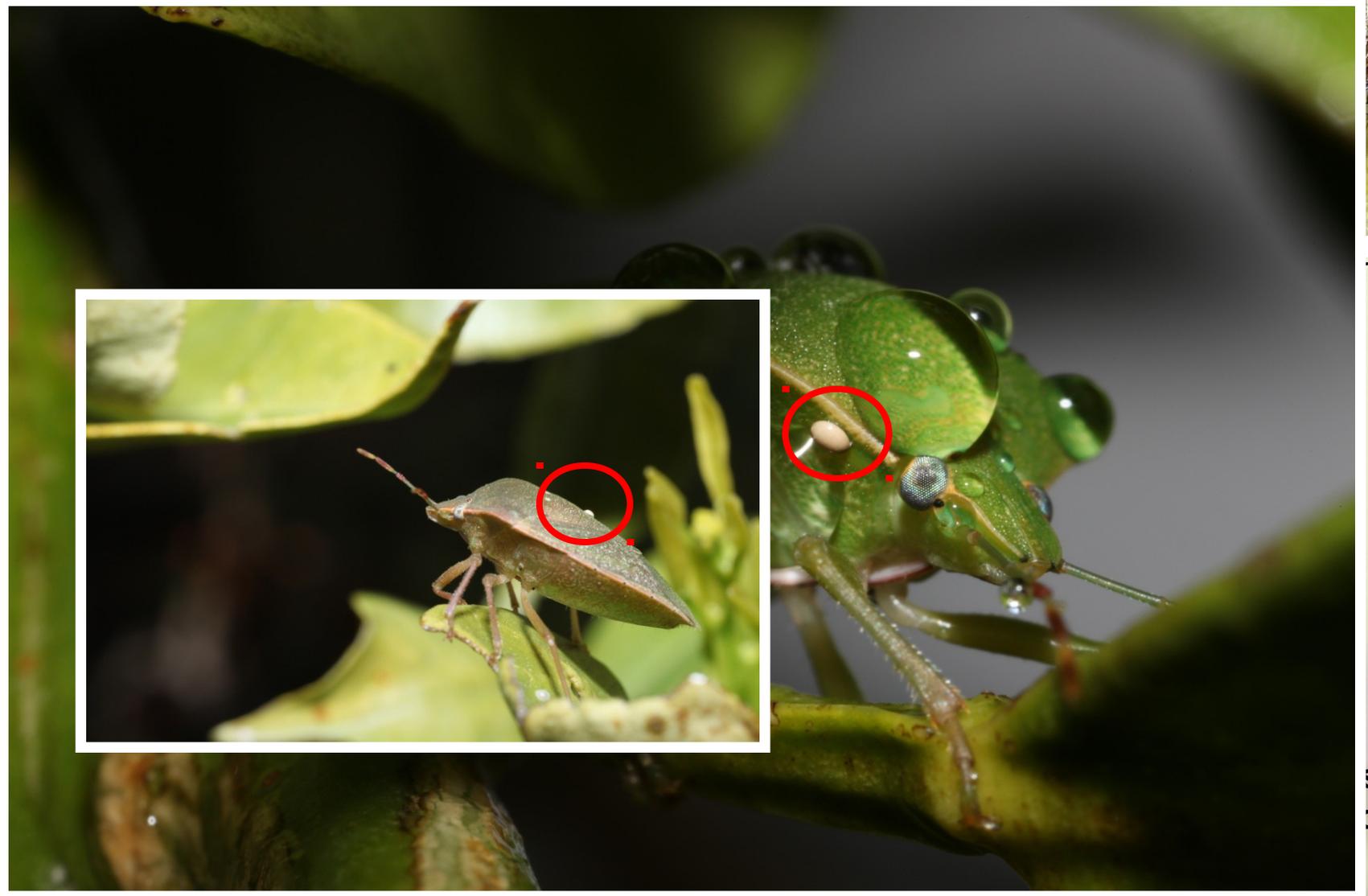
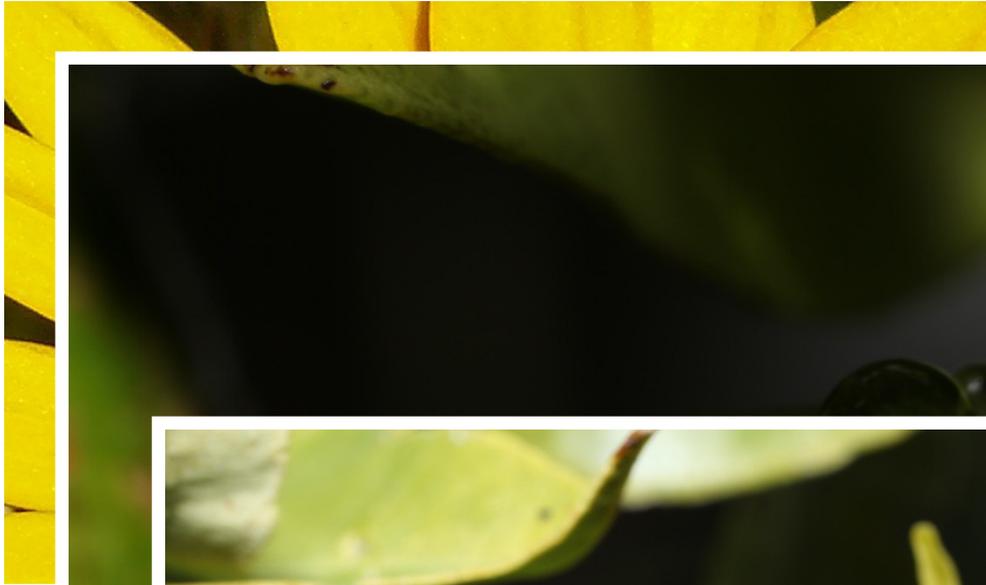


PUPA

queñas, de aproximadamente 3 mm de longitud (similares a los minadores de los cítricos).

Los adultos son de color amarillo brillante con rayas negras longitudinales en el tórax y rayas transversales negras en el abdomen.

TAQUÍNIDOS



OC

nuesped, pegar el huevo a su víctima.

s
que el
su

2,7 – 3,3 mm

MUSCIDOS

CONOCIDA COMO MOSCA TIGRE.



Son depredadores
fue tomada en un c
Carlota, Córdo
alimentarse de ac
(otro díptero más pequeño como la
Liriomyza bryoniae), o incluso mosca
blanca (*Bemisia tabaci*). Suelen ser
muy buenos cazadores en vuelo.

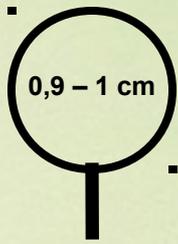


Coenosia attenuata

Sus larvas se desarrollan en suelos húmedos y
suelen depredar larvas de otros dípteros (fam.
esciridos), causante de daños importantes en
semilleros.



1,5 – 3,3 mm



MUSCIDOS

CONOCIDA COMO MOSCA AMARILLA DEL ESTIÉRCOL.



Scathophaga stercoraria



Su cuerpo está cubierto de un tupido pelaje amarillo, en reposo las alas se giran en diagonal. Los adultos persiguen a otros insectos para alimentarse de ellos. Suelen cazarlos al vuelo, son excelentes voladores. Las larvas se alimentan del estiércol donde deposita el imago su puesta.



Dysmachus trigonus
capturando a un incauto
sírvido.



La planta de la “menta” es ideal para atraer a estos insectos, si buscamos entre sus flores seguro que encontraremos sus ninfas, así como los propios adultos.

ORDEN HEMIPTERA HETERÓPTERA

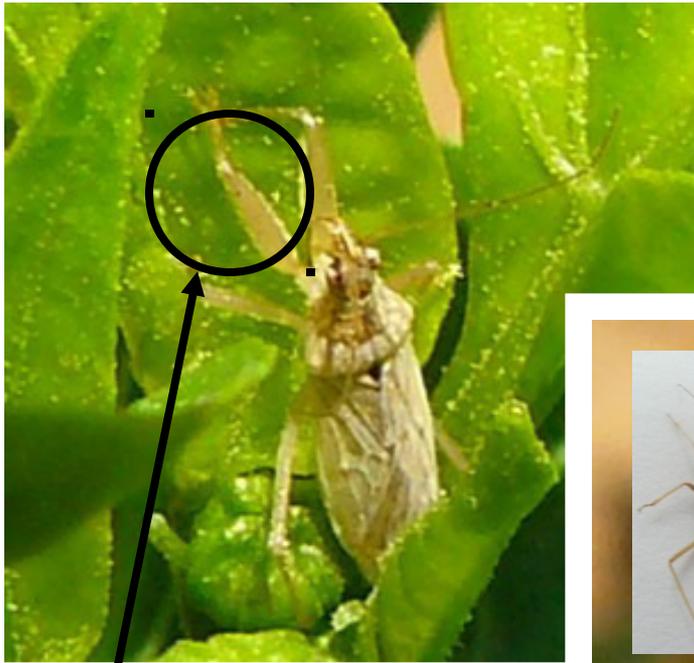
NABIDOS

CHINCHE CAZADORA "*Damisela s.p.*".

Todo lo que favorezca la vegetación herbácea va a favorecer la permanencia de este tipo de chinches en nuestro agroecosistema.

Fotos realizadas sobre planta de pimienta.

6 – 7 mm



Al ser una chinche cazadora es característico las prominentes patas delanteras que posee, para atrapar las presas.



Es característica igualmente la visibilidad en todo momento del estilete curvo, así como sus largas antenas.

Sus presas son pulgones, mosca blanca, cuando son inmaduros, pudiendo cazar en estado adulto, hasta larvas de lepidópteros (*T.absoluta*)





ORDEN HEMIPTERA-HETERÓPTERA

Fam. Miridae. MIRIDOS



CICLO DE VIDA: Huevo / Ninfa (5 estadios ninfales). Adulto.

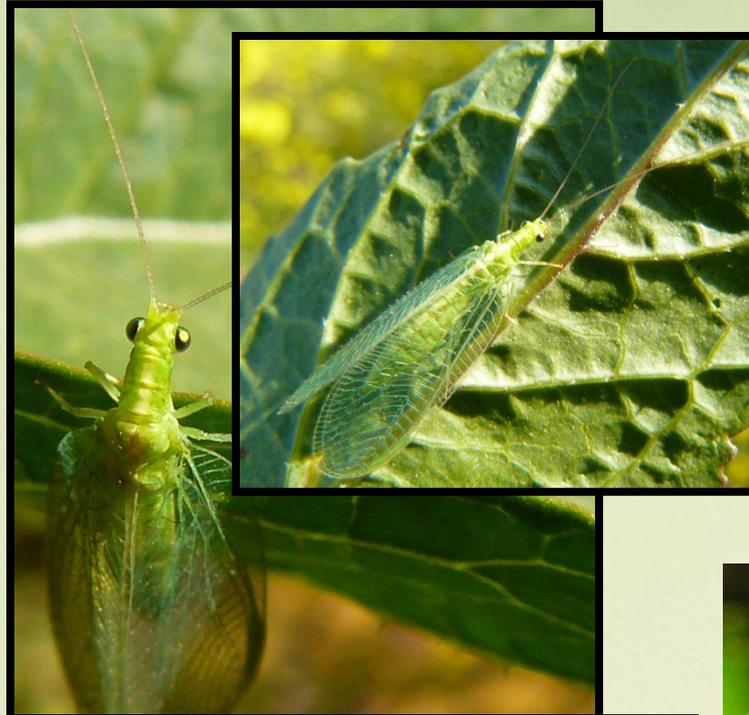
ASPECTO Y TAMAÑO: Huevos insertados en la epidermis de la planta. Ninfas más pequeñas que los adultos, sin alas funcionales. Tamaño del adulto entre 3.4 – 4mm de longitud, de color verdoso con un **anillo negro** en el borde posterior de la cabeza (Característica típica de la especie).

PLAGAS DIANA: Mosca Blanca y Trips.

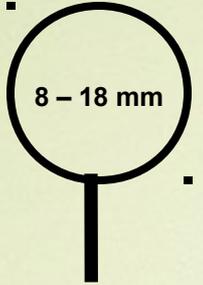
OJO: (En ausencia de presas y con poblaciones altas puede producir daños en tomate). Zoofitofagia.

ORDEN NEURÓPTERA

CHRYSÓPIDOS



Se han identificado unas 82 especies de la familia Chysopidae.



Su larva es la que principalmente depreda. El adulto suele alimentarse de polen, néctar u otras sustancias azucaradas.



Cortejo de chrysopidos

ORDEN NEURÓPTERA

MYRMELEONIDOS



LARVA

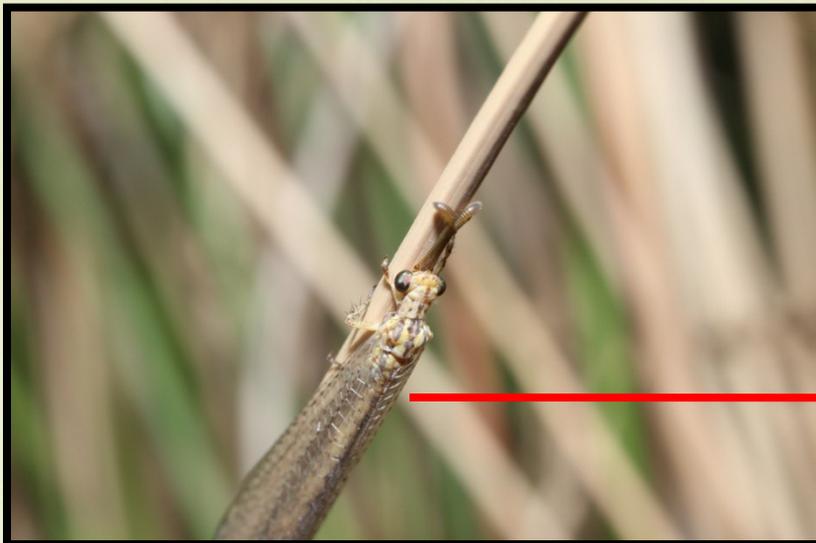


IMAGO

HORMIGA LEÓN

La larva excava una trampa en forma de embudo, y espera a que su presa pase. Es el estadio que es depredadora, el adulto se alimenta de forma fitófaga.

Lo más importante con la hormiga león, en cuanto a su manejo, es lo realizado en el laboreo utilizado. Suelen encontrarse las larvas en suelos ligeros arenosos.



Al igual que las crysopas, pliegan sus alas en forma de teja, características de los neurópteros.

ORDEN RAPHIDOPTERA

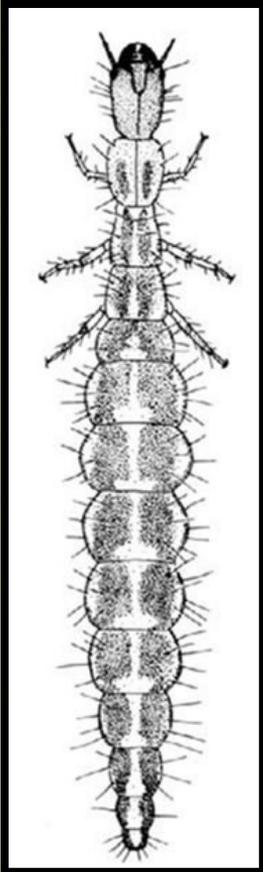
RAPHIDOS

HORMIGA SERPIENTE

Mantienen la cabeza en postura oblicua hacia lo alto, postura inconfundible, muy proyectada hacia delante gracias a un cuello muy alargado. El oviducto de la hembra es casi tan largo como el mismo abdomen. Los huevos son colocados en fisuras o grietas en paquetes.

Las larvas mayores pasan el invierno en pequeñas cavidades arbóreas, cuya entrada tapiaban tejiendo telaraña y dentro de la cuales permanecen como pupas hasta la primavera siguiente.

Necesita un suelo con materia orgánica, sus larvas cazan sobre la hojarasca todo tipo de insectos y pupas, al igual que los adultos, que también son depredadores. Interesantes para combatir las pupas de la mosca del olivo. Son insectos con una extraordinaria visión.



LARVA



Raphidia notata.

IMAGO

Al igual que las crisopas, pliegan sus alas en forma de teja, características de los neurópteros.

ORDEN HIMENOPTERA

ESFÉCIDOS

Poseen Dieta pedotrófica: (captura presas para alimentar a las larvas).

Podalonia. s.p. Avispa excavadora, sobre una planta de tomillo.

La Ammophila sp. Es muy similar pero con un abdomen extremadamente fino.



Ammophila s.p. Sobre "olivarda"

er el
onde
as y
esia
ando

. A
is
las
as,
antes

ófaga.



La puesta del único huevo de la *Eumenes* sp. es anterior al aprovisionamiento, colgándolo de un pequeño pedúnculo a la parte de arriba del nido. Una vez puesto es aprovisionado con varias larvas donde he llegado a contabilizar hasta trece, por nidos. Principalmente de pequeños lepidópteros y menos habitualmente de coleópteros u otros himenópteros.



ORDEN HIMENOPTERA

ESCÓLIDOS



Scolia. s.p.

Después de aparearse, las hembras cazan entre la hojarasca o cavan en el suelo en busca de larvas de escarabeidos. Las paralizan con su picadura y ponen un único huevo en el interior de su presa. Que cuando emerge, devora al huésped. Es capaz de excavar para localizar su presa.

Se trata de una hembra al tener la cabeza de color Los machos suelen ser más pequeños y



Scolia. s.p.

Suelen estar asociadas a zonas donde existe estiércol, al ser grandes depredadoras de escarabeidos.

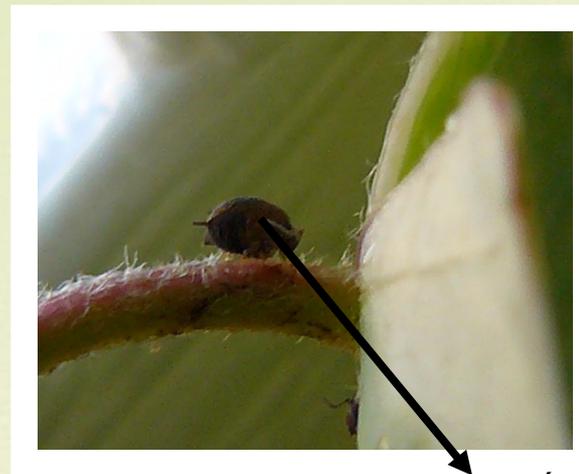
ORDEN HIMENOPTERA

BRACÓNIDOS

Aphidius. s.p. AVISPAS PARASITARIAS

3 - 4 mm

Avispilla negra de pequeñas dimensiones. Suele inyectar el huevo sobre su huésped, principalmente pulgones, que al desarrollarse dentro de este, acaba matando.



PULGÓN
PARASITADO



ORDEN HIMENOPTERA BRACÓNIDOS (Parasitoide)

Aphidius s.p. AVISPAS PARASITARIAS

Aphidius s.p.
Saliendo de la momia
de un pulgón sobre
una hoja de cítrico.

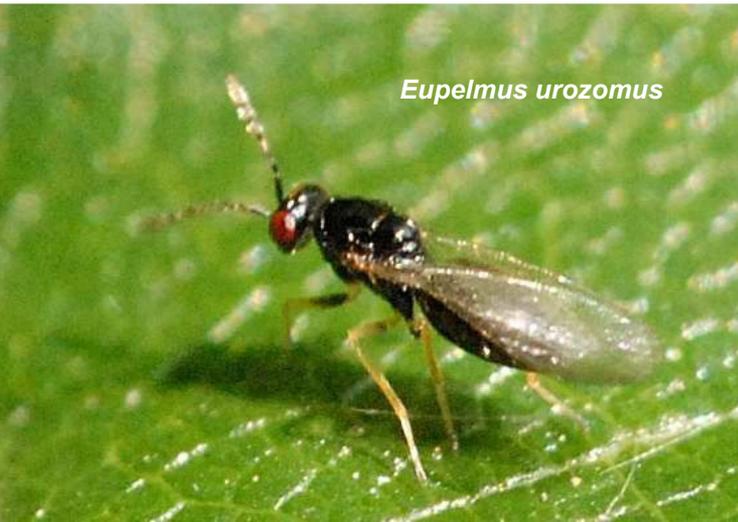


Efectividad en el parasitismo de los *Aphidius* s.p, en un campo de cítricos ecológicos en la Carlota (Córdoba), sobre pulgón. 100%

ORDEN HIMINÓPTERO BRACÓNIDOS (Parasitoide)

Diachasmimorpha Tryoni y *Diachasmimorpha longicaudata*, *Eupelmus urozomus*, tres endoparasitoides de larvas de tephritidos (mosca de la fruta y olivo). También podemos incluir otros como *Opius concolor* o *Psytalia concolor*

Dimorfismo sexual evidente. La hembra posee un oviscanto a diferencia del macho



Eupelmus urozomus

ORDEN HIMINÓPTERO

BRACÓNIDOS (Parasitoide)



Apantheles s.p.

Alguna especie de este género controla el minador de los cítricos.

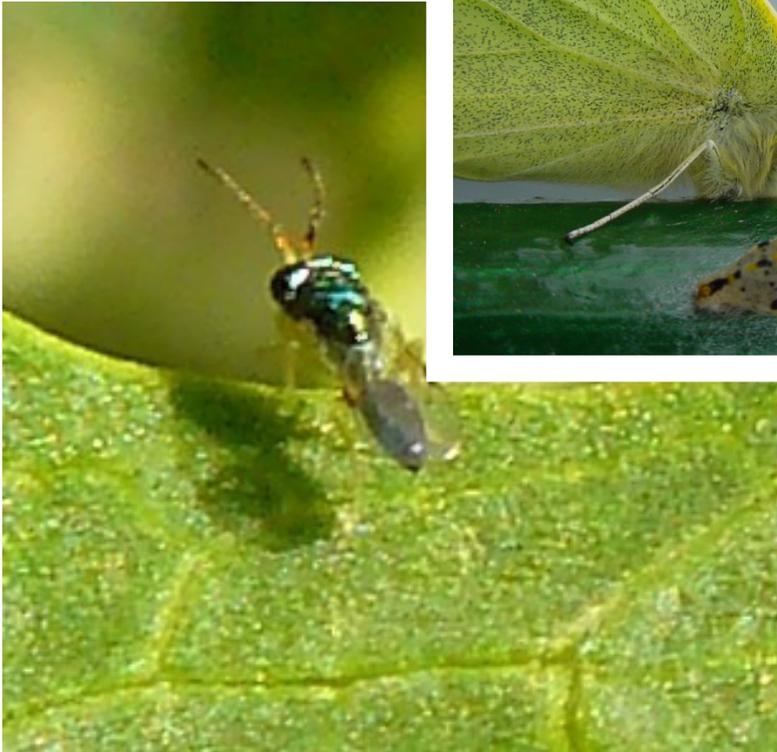


La hembra inyecta con su ovíscapo varias decenas de huevos en el interior de las orugas jóvenes. Cuando estos eclosionan, las larvas empiezan a alimentarse de la oruga sin dañar sus órganos vitales, hasta que a las dos semanas aprox. Las larvas deciden salir, pupando de forma inmediata a través de un capullo de seda de color amarillo. Pueden actuar incluso en invierno.



ORDEN HIMINÓPTERO

PTEROMALIDO (Parasitoide)



La hembra es negra y brillante de 3 –3,4 mm con patas castañas. El macho algo más pequeño 2-2,5mm de color verde metalizado y patas castañas.

La hembra parasita a la oruga (*Brassica pieris*), antes de pasar a pupa. Los adultos se alimentan de polen y néctar y son en estado larvario cuando depredan a la larva para emerger de su crisalida.

ORDEN HIMINÓPTERO ICNEUMÓNIDOS



Gran grupo de insectos
cuyas larvas viven sobre
de las fases juveniles de

Los huéspedes principales son las
orugas de las mariposas, donde coloca
un solo huevo, a diferencia de los
bracónidos. Las hembras disponen de
un largo oviscapto, aunque no siempre.
Poseen potentes patas.

ORDEN HIMINÓPTERO

ICNEUMÓNIDOS (Parasitoide)

Ophion. Sp.

No pican no poseen aguijón.

Pasan el invierno en forma de adultos, al llegar la primavera y tras buscar alimento (néctar o polen) y ser fecundada la hembra, empieza a buscar larvas de lepidópteros agarrándose con sus patas y clavándole su oviscapto en el abdomen de la larva, depositándole un solo huevo que tras eclosionar en su interior irá devorando su huesped teniendo la precaución de no dañar órganos vitales hasta que llegue el momento de pupar que es cuando acaba con la vida de la oruga.

Son avispas solitarias, podemos observarlas con frecuencia por las noches, atraídas por algunas de nuestras bombillas. Sobre todo las veremos en umbilíferas como el hinojo, visnaga, eneldo, zanahoria silvestre...

Las *ophion s.p.* Son de un solo color naranja, al contrario de las *Amblyteles s.p* que tienen el cuerpo bicolor. (negro y amarillo).

Están especializados en parasitar larvas de polillas: gusanos grises, rosquillas, entre otros noctuidos.



ORDEN HIMINÓPTERO APHELINIDO (Parasitoide)

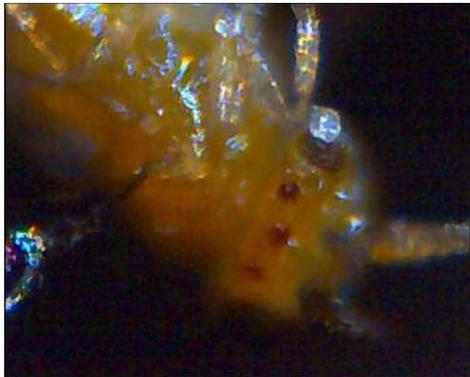


Color del cuerpo amarillo, Alas transparentes con reflejos metálicos (x 4)

Eretmocerus mundus



Bemisia tabaci



Coloca el huevo entre la ninfa de *Bemisia tabaci* y la hoja.

Eretmocerus mundus, no depone el huevo en el interior del cuerpo del hospedador, sino externamente bajo la ninfa. La larvita recién nacida penetra inmediatamente dentro del cuerpo de la joven mosca blanca. En cítricos funciona muy bien el *Cales noaki* que es otro himenóptero de la misma familia. También reseñables la *Encarsia formosa* pero esta como endoparasitoide. O insectos como el *Aphytis melinus*, *Encarsia perniciosi*, para el control del piojo rojo de san jose (Citricos).





ARÁCNIDOS

También denominados arañas cangrejos. En general todas las arañas son depredadoras por tanto cuanto más mejor. Son muy buenos bioindicadores. No tejen telaraña.



En esta foto puede apreciarse **la araña cangrejo**, un depredador importante que plagó el jardín más importante en España. Se trata de un lepidóptero introducido de África a principios de los ochenta, el cual no poseen enemigos naturales.

ARÁCNIDOS

Araña Tigre (*Argiope s.p*) , localizada en campo agrícolas en la provincia de Tucumán. Excelente bioindicador.



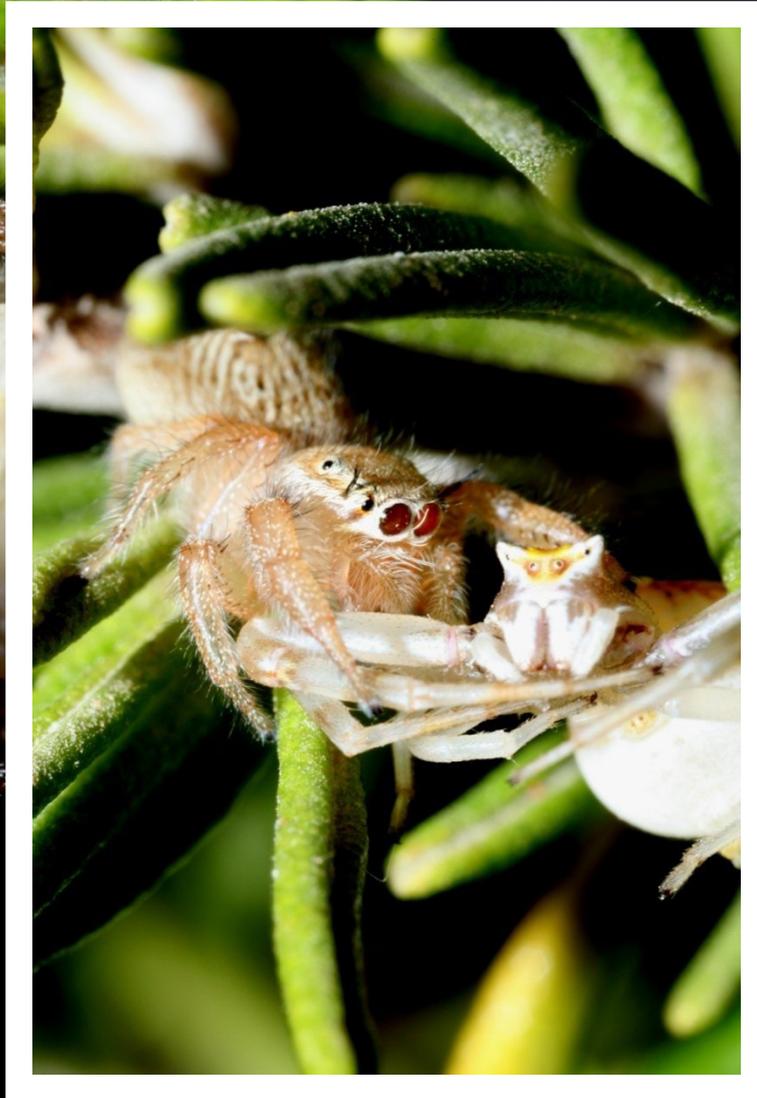


ARÁCNIDOS

Algunos arácnidos de la familia *salticidae*, de mayor tamaño se atreven incluso con otros arácnidos.



Cazador cazado.



ARÁCNIDOS (Fam. *Salticidae*)

ARÁCNIDOS RECIEN ECLOSIONADOS SOBRE HOJA DE PIMIENTO



ENTOMOPATÓGENOS

Organismos causantes de enfermedades en los insectos:

Principalmente:

- HONGOS.
- BACTERIAS.
- NEMATODOS.
- VIRUS.

HONGOS

MÁS DE 750 ESPECIES DE HONGOS SE HAN DOCUMENTADO INFECTANDO INSECTOS.

Los hongos son los entomopatógenos más conocidos y frecuentemente utilizados para atacar langostas y saltamontes, (produciendo micosis), entre los más comunes caben destacar:



-Beauveria bassiana. (afecta a la fase de endurecimiento de la epidermis)

PRODUCTOS COMERCIALES

-Entomophaga grylli.

-Metarhizium anisopliae.

En años anteriores desde la C.A.P, se está llevando acabo un convenio con la UCO que ha permitido investigar y realizar pruebas para buscar alternativas contra el tratamiento convencional contra la Langosta (*callyptamus watenvallianus*, *barbarus*, *italicus*), en zonas endémicas de esta plaga como son las zonas de Guadix, Baza y Orce.

Donde se están obteniendo resultado esperanzadores que sustituyan al Malation, y actualmente Dimelin (diflubenzuron) que actúan como inhibidores de crecimiento.

HONGOS

-*Beauveria bassiana*. Se trata de la especie utilizada en la experiencia, la que mejores resultados ha tenido. Como decíamos en la diapositiva anterior el efecto sobre el insecto plaga es sobre el endurecimiento de la epidermis, por lo que es necesario su tratamiento (con el hongo), cuando el ortóptero se encuentra en estadios inmaduro.



Foto tomada en Orce
(Granada). *Caleptamus* s.p.

HONGOS

MÁS DE 750 ESPECIES DE HONGOS SE HAN DOCUMENTADO INFECTANDO INSECTOS.

Los hongos son los entomopatógenos más conocidos y frecuentemente utilizados para atacar langostas y saltamontes, (produciendo micosis), entre los más comunes caben destacar:

-*Beauveria bassiana*. (afecta a la fase de endurecimiento de la epidermis)

-*Entomophaga grylli*.

-*Metarhizium anisopliae*.



Daños sobre *Delia*, s.p.

BACTERIAS

Entomopatógenas

Son las bacterias que producen enfermedades a los insectos. Estas bacterias infectan al insecto vía oral. (Se suelen mezclar con azúcar a un 1%₀, contra lepidóteros *Prays citri*)

Las más usuales son la:

1.- **Bacillus Thuringiensis**. (más empleada, cristal=endotoxina). Las bacterias BT deben ser ingeridas para que lleve a cabo el efecto patotóxico. En función

La característica principal de BT es que, simultáneo a la formación de la espora, produce un cuerpo de naturaleza proteica denominado cristal o cuerpo parasporal. Al igual que el cristal de *B. sphaericus* y de *P. popilliae*, su denominación se debe a la conformación en ládice (red) de sus moléculas. A diferencia de las otras especies, BT forma un cristal discreto, mucho más notorio y separado de la endospora. Estas proteínas cristalizadas separadas de la espora son liberadas al medio ambiente cuando se degrada la pared celular (autólisis) al final de la esporulación. El cristal puede llegar a representar hasta el 30% del peso seco del esporangio (Höfte y Whiteley 1989, Lambert y Peferoen 1992).

en varios Patotipos:

larvas de lepidópteros.

2.- **Bacillus sphaericus**. Es una bacteria que su capacidad entomopatógena se limita a las larvas de los mosquitos. Esta bacteria produce una protoxina. Que al ser ingerida, se convierte en tóxico, para luego causar la

3.- **Bacillus thuringiensis**. Es una bacteria estrictamente aerobia cuya forma es bacilar, aunque presenta un ensanchamiento en el sitio donde se formará la endospora, la cual es completamente esférica (de ahí su nombre). *B. sphaericus* no era considerado patógeno de insectos hasta 1965, cuando se aisló una cepa del mosquito *Culiseta incidens* (Singer 1990). Su capacidad entomopatógena se limita a las larvas de los mosquitos; sin embargo, es hasta ahora que, además de haberse descubierto nuevas cepas altamente tóxicas, se han presentado como nuevas alternativas en el control de mosquitos. Esta bacteria es comúnmente encontrada en el suelo, agua contaminada orgánicamente y otros tipos de hábitat; sin embargo, son poco frecuentes las cepas que muestran actividad mosquitocida.

enfermedades infecciosas.

Las roturas de las células se producen por cambio osmótico causados por la toxina (altamente alcalina).

NEMATODOS

La especie más eficaz para el control de las larvas de esciáridos (orden díptera, ej. Mosquilla negra, plaga en invernaderos,)

es *Steinernema feltiae*.

En España además de esta especie de nematodos entomopatógenos hay citadas otras dos, *Steinernema carpocapsae* (usado en el picudo rojo a $1 \cdot 10^6$ de nematodos/litro baño al cogollo, consev. 2 a 6°C) y *Heterorhabditis bacteriophora*, todas ellas con capacidad para parasitar una amplia gama de insectos.



VIRUS

Normalmente las infecciones causadas por virus en los insectos, se obtienen cuando éstos ingieren alimento contaminado con el virus. No obstante, también existen otras rutas alternas de infección, como son la contaminación de la superficie del huevo, contaminación dentro del huevo y la infección por medio de parasitoides.

FAMILIAS DE VIRUS.

Polydnavirus.

-Ascovirus.

-Iridovirus.

-Cypovirus.

-Entomopoxvirus o poxvirus.

-Baculovirus.

FIN

MUCHAS GRACIAS

<http://faunaauxiliar.blogspot.com.es/>

Libros on line:

1. Faune de France
2. Invertebrados endémicos de la Comunitat Valenciana
3. Artr. y salud humana
4. Beetles of Russia
5. Biblioteca Histórica de Mirmecología en Español
6. Entre África y Europa: Historia Natural de la Isla de Alborán
7. The World Spider
8. Libro rojo de los invertebrados de España.
9. Biolib.de
10. Animalbase.de
11. Gallica.bnf.fr
12. Biodiversitylibrary.org
13. Dieper.aib.uni-linz.ac.at

Revistas on line:

1. Zoologica Baetica
2. Alavesia
3. Ecosistemas
4. American Museum of Natural History, Nueva York
5. Euscorpius
6. Boletín de Sanidad Vegetal- PLAGAS
7. Entomotropica
8. The Journal of Arachnology
9. ARACNET

Listados, Bases de Datos, Buscadores:

1. Fauna Ibérica
2. Fossilinsects.net/lib.htm
3. Tree of life web proyect
4. Species 2000
5. Entomology Index of Internet Resources
6. Dialnet

http://www.uc.cl/sw_educ/agronomia/insectos/html/frpresenta.html

Videos:

<http://www.rtve.es/alacarta/videos/redes/redes-raices-inteligencia-plantas/989209/>