

REGULACIÓN BIOLÓGICA

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y PESCA

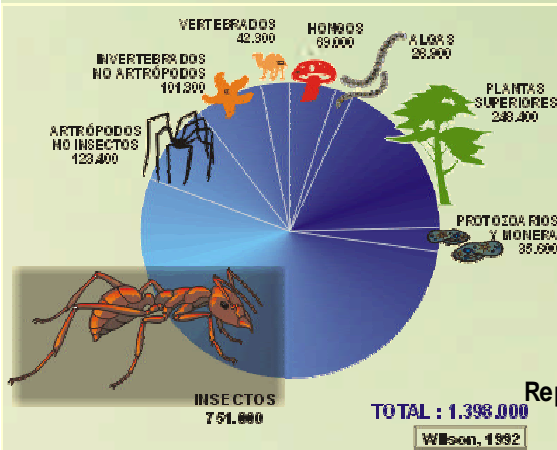


AndalucíaEcológica

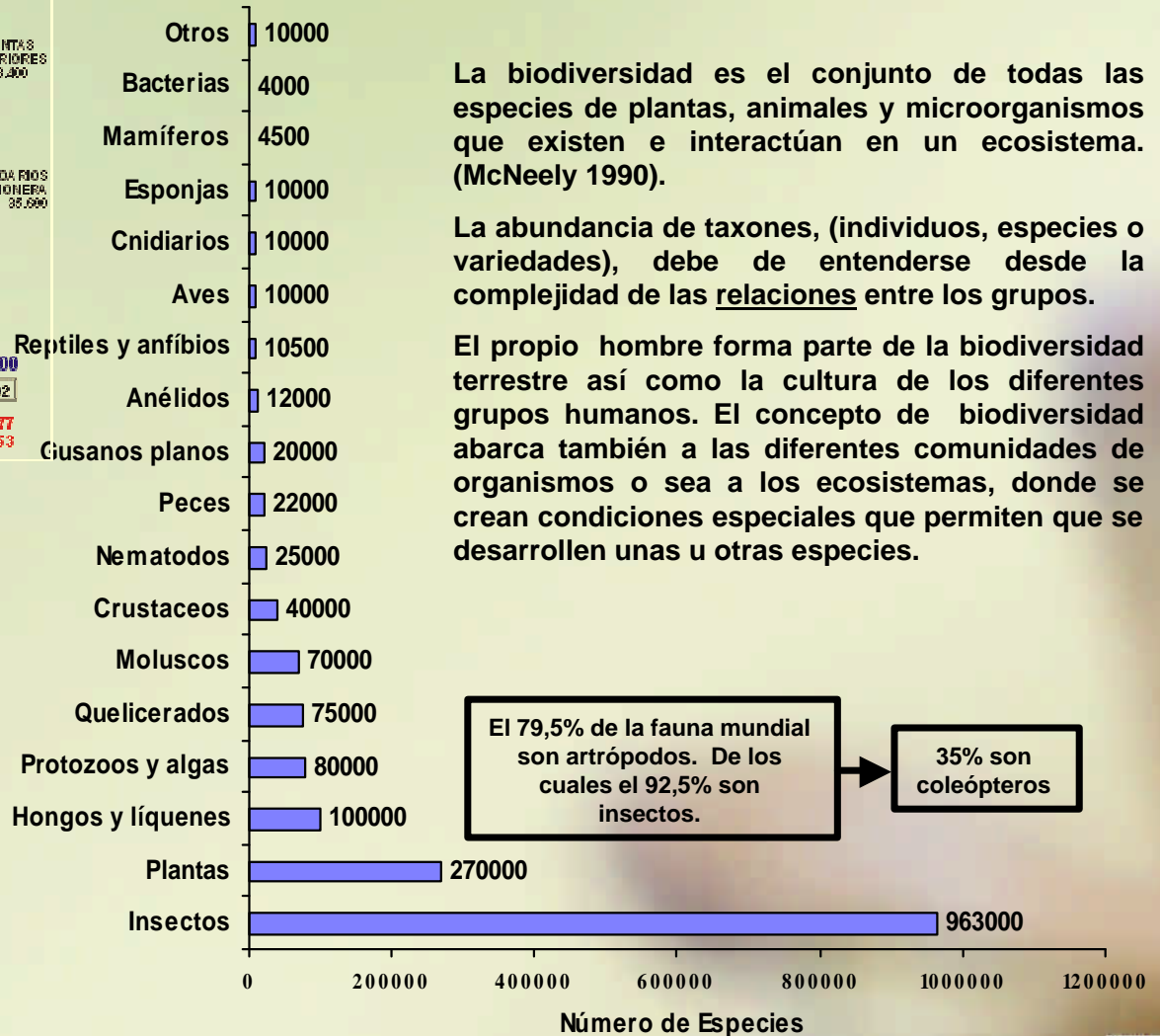


AUTOR: ANTONIO BRAVO RODRIGUEZ

BIODIVERSIDAD



Martínez & Gaurrit (1997): Número de Hexápodos = 895,877
 Aguilar et al (1995): Número de Hexápodos = 1,128,863



La biodiversidad es el conjunto de todas las especies de plantas, animales y microorganismos que existen e interactúan en un ecosistema. (McNeely 1990).

La abundancia de taxones, (individuos, especies o variedades), debe de entenderse desde la complejidad de las relaciones entre los grupos.

El propio hombre forma parte de la biodiversidad terrestre así como la cultura de los diferentes grupos humanos. El concepto de biodiversidad abarca también a las diferentes comunidades de organismos o sea a los ecosistemas, donde se crean condiciones especiales que permiten que se desarrollen unas u otras especies.

El 79,5% de la fauna mundial son artrópodos. De los cuales el 92,5% son insectos. 35% son coleópteros

ARTRÓPODOS

ARTROPODA

Animales con exoesqueleto duro, cuerpo segmentado y patas articuladas

FILUM

SUBFILUM

MANDIBULATA

Artrópodos con antenas y mandíbulas muy modificadas para morder

CHELICERATA

Artrópodos con piezas bucales a modo de pinzas y sin antenas.

SUPERCLASE

HEXAPODA

Artrópodos principalmente terrestres, con 6 patas y 2 antenas

CRUSTACEA

Artrópodos, muchos acuáticos, con branquias y 4 antenas

MYRIAPODA

Artrópodos con 9 o más pares de patas y 2 antenas

CLASE

INSECTA

Los únicos artrópodos con alas

HEXAPODA NO INSECTOS

3 CLASES:
COLLEMBOLA,
PROTURA,
DIPLURA

6 CLASES:
REMIPEDIA,
CEPHALOCARIDA,
BRACHIOPODA,
OSTRACODA,
MAXILOPODA,
MALACOSTRACA

4 CLASES:
PAUROPODA,
SYMPHYLA,
CHILOPODA,
DIPLOPODA

ARACHNIDAE

PYCNOGONIDA
MEROSTOMATA

ORDEN

29 ORDENES

3 ORDENES

37 ORDENES

16 ORDENES

14 ORDENES

FAMILIA

949 familias
1.000.000 especies

31 familias
7700 especies

540 familias
34.000 especies

144 familias
13.700 especies

470 familias
76.500

CURIOSIDAD
FAO

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).
- Mediante una variedad de las cubiertas vegetales, con especies cultivadas, (abonos verdes).
- Dualidad agricultura-ganadería.

AUMENTO DE LA
FAUNA AUXILIAR

AUMENTO DE RELACIONES,
ALELOPÁTÍAS, Etc.

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.

ESTRATÉGIAS A SEGUIR

LA CLAVE ES IDENTIFICAR EL TIPO DE BIODIVERSIDAD QUE SE DESEA MANTENER Y FOMENTAR PARA LLEVAR A CABO LOS SERVICIOS ECOLÓGICOS,

Y 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 balón 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 [crisomélidos](#).

Insectos que controlan: Pulgones, cochinillas y pequeños ácaros y otros homópteros.

Coccinella septempunctata

Hippodamia sp.

Rodolia sp.

Scymnus sp.

Adalia bipunctata.

Chilocorus bipustulatus

Oenopia doublieri

Cryptolaemus sp.

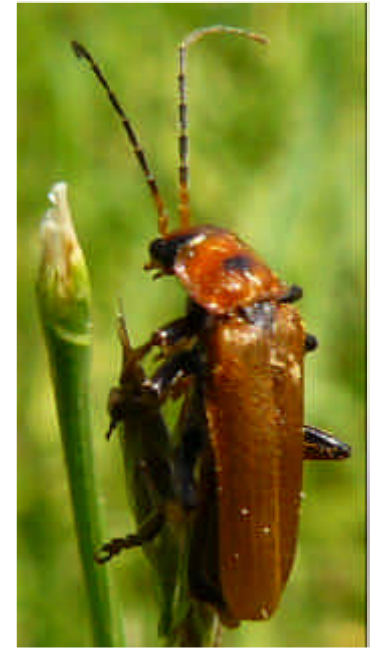
CANTÁRIDOS



Rhagoletia fulva.



Cantharis livida.



Cantharis rustica.

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



...os son blandos.
...nches, pulgones...).
...o control biológico de
...mbilíferas, hinojo,

CURIOSIDAD
FALSO CANTÁRIDO

CARÁBIDOS



Carabus coriacens



Carabus hortensis

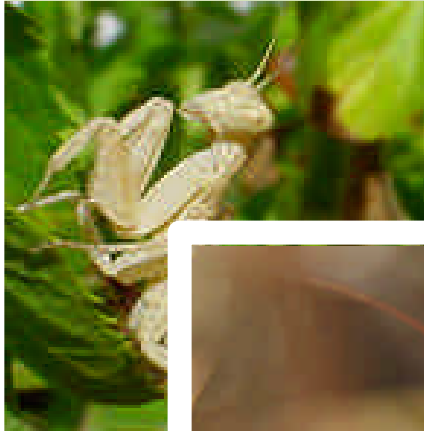
Los carábidos al vivir en el suelo son muy sensibles al manejo del suelo que junto a los arácnidos representan ser buenos bioindicadores del agroecosistema.

CICINDÉLIDOS

OTROS COLEOPTEROS

ORDEN DIPTIOPTERA

MÁNTIDOS



Abdomen curvado hacia arriba, denota que se trata de un individuo INMADURO

Son depredadores de todo tipo de insectos, pero sin

ta ser un lo.

forma de paña son oratoria.

vos de una ma que al tituye un o. (similar ano)



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.

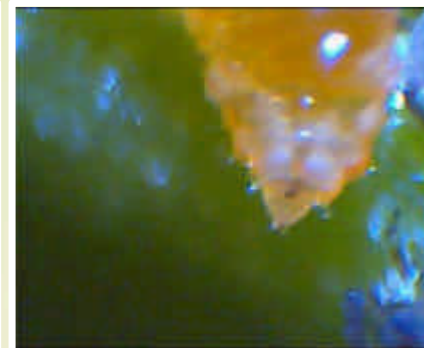
-Existen especies como el *Aphidoletes aphidimyza*, o curiosidades como el *Micodiplopsis*. sp. Que se alimenta de las esporas de las pústulas de la roya.



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.**



1,5 – 3,3 mm



Thaumatomyia notata



PUPA

Pequeñas, 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



Gymnosoma sp.

Un rasgo distintivo que los diferencia de los demás dípteros, son las cerdas gruesas y separadas, ubicadas en el extremo del abdomen.

Los parasitoides en general detectan a su víctima (huésped) a través de los daños ocasionados a la planta, que al ser dañada emiten un olor característico (sinomonas) que el parasitoide es capaz de detectar. Al no poseer aguijón, ni oviscápto que penetre en su huésped, pegan el huevo a su víctima.



Detalle del tarso de un díptero.



Meigenia mutabilis.

Son moscas parasitoides, los adultos se alimentan de néctar y polen, es en la fase larvaria donde se aloja en el insecto huésped, para aniquilar al artrópodo plaga. Parasitan sobre todo lepidópteros aunque existen especies que parasitan a ortópteros (langosta).

2,7 – 3,3 mm

MUSCIDOS

CONOCIDA COMO MOSCA TIGRE.



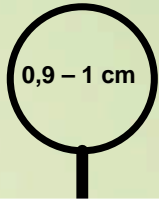
Coenosia attenuata

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

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



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.



Los adultos cazan todo tipo de insectos: moscas, saltamontes y hasta avispas. Posee unos enzimas en su probóscide que disuelven los tejidos. Después con su larga trompa la succiona hasta dejarla vacía. Sus larvas se alimentan de materia en descomposición.

ORDEN HEMIPTERA HETERÓPTERA

ANTHOCÓRIDOS

1 – 1,5 mm

Característica ninfa
anaranjada con ojos
rojos



Los imagos se alimentan de
...ca (*Bemisia tabaci*)... Son
...entan una especie muy
...ológico. Igualmente en
... insecto se puede alimentar
... y nectar.

2,0 – 2,5 mm



Orius sp.

Suelen encontrarse en plantas como el pepinillo del diablo. Igualmente se pueden ver potenciadas por la presencia de la [Dittrichia viscosa](#) (antigua *Inula viscosa*). “yerba mosquera, olivarda, altabaca”, etc., que suele florecer a finales de verano principios de otoño de ahí su importancia.

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 pimiento.

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. REDÚVIDAE o chiches asesinas

Se alimenta de larvas de lepidópteros

8 – 13 mm

Poseen un estilete más grueso, así como los fémures son también más robustos, para atrapar a las presas.

Suelen tener colores oscuros o rojizos. Inyectan su saliva para paralizar a su víctima, y succionar su hemolinfa.



CHINCHES ASESINAS *Reduviidae*, s.p.

Pasan el invierno en estado adulto.

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



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).

ORDEN HEMIPTERA HETERÓPTERA

Phyrrocoris aptera.

(No es beneficiosa)

8 – 13 mm



Muy Común, pero no es beneficiosa especialmente
que se pueda considerar beneficioso, suele tender tendencias alimenticias
Necrófagas.

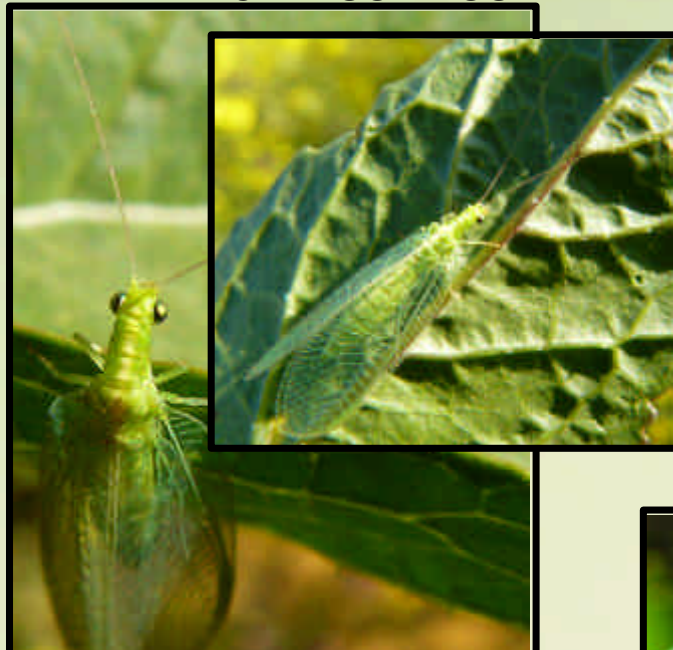
ORDEN NEURÓPTERA

CHRYSÓPIDOS

8 – 18 mm

Se han identificado unas 82 especies de la familia Chrysopidae.

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



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.

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

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.

ORDEN RAPHIDOPTERA

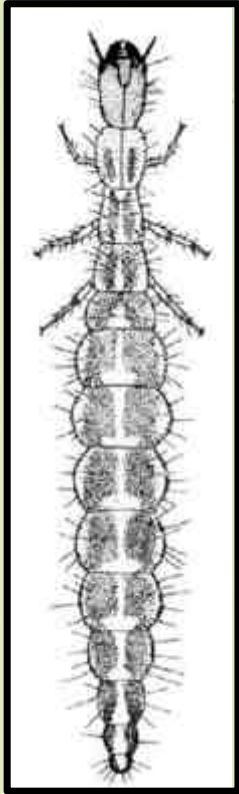
RAPHIDOS

HORMIGA SERPIENTE

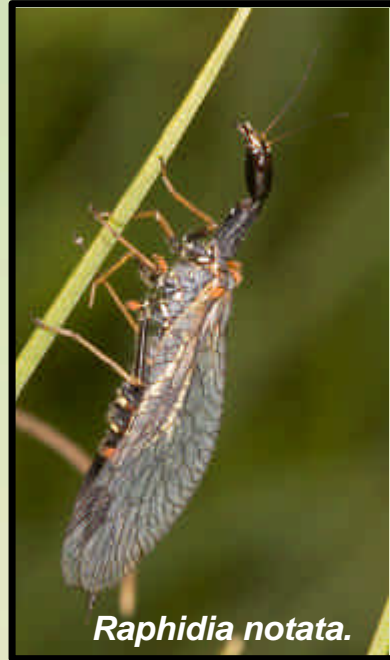
Mantienen la cabeza en postura oblicua hacia lo alto, postura inconfundible, muy proyectada hacia delante gracias a un cuello muy alargado. El oviducto de la hembra es casi tan largo como el mismo abdomen. Los huevos son colocados en fisuras o grietas en paquetes.

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



IMAGO

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

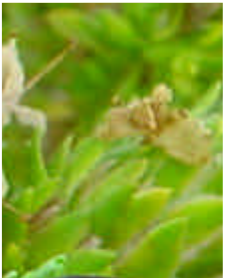
ORDEN HIMENOPTERA

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
s
las
as,
antes

ofaga.

ORDEN HIMENOPTERA

ESFÉCIDOS

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



Recuerda a las avispas sociales, pero las alas en reposo son mantenidas planas durante el reposo. Piezas bucales con una extensión en modo de pico.

Anida en lugares arenosos. A menudo en grupos densos, abastece el nido, adaptando el tamaño de sus presas al tamaño creciente de sus larvas.



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 lleagado a contabilizar hasta trece, por nidos. Principalmente de pequeños lepidópteros y menos habitualmente de coleópteros u otros himenópteros.

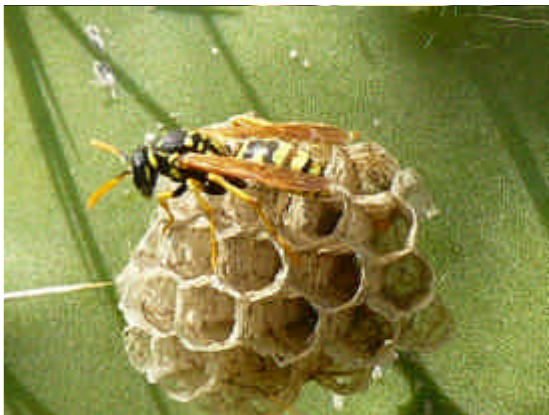
ORDEN HIMENOPTERA

VÉSPIDOS (*Polistes s.p*)

Avispa
larva

Avispa decapitando a mosca.

Sus poderosas mandíbulas son una excelente herramienta para ir troceando a la presa en el sitio donde fue cazada, para ir transportando las partes de sus víctimas, en su vuelo hasta su nido o panal, trozo a trozo.



A su
La co

ORDEN HIMENOPTERA

ESCÓLIDOS

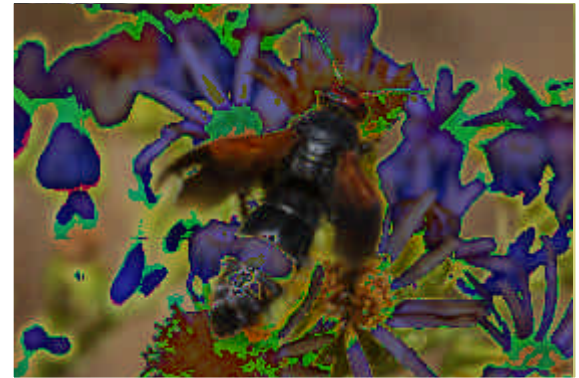
Scolia. s.p.



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 negro. Los machos suelen ser más pequeños y con la cabeza negra.



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



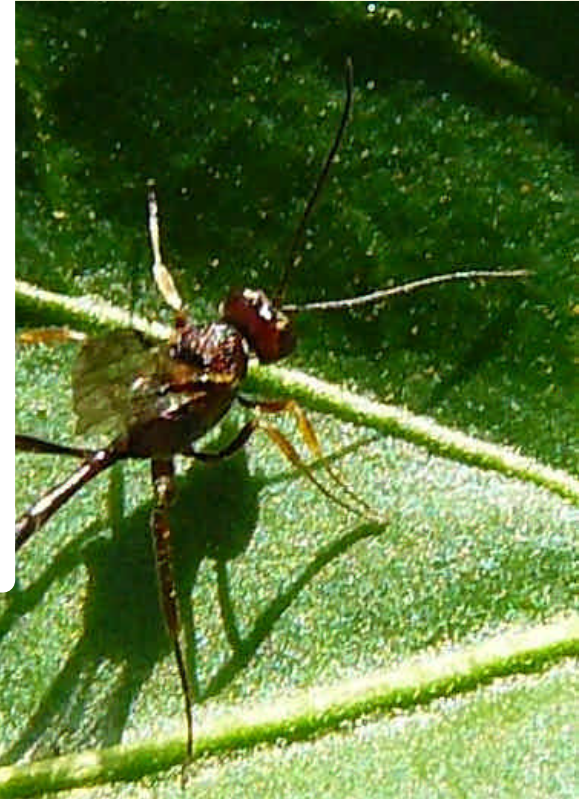
ORDEN HIMINÓPTERO PTEROMALIDO (Parasitoide)



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 insecto
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
braconidos. Las hembras disponen de
un largo oviscapto, aunque no siempre.
Poseen potentes patas.

ORDEN HIMINOPTERO

ICNEUMÓNIDOS (Parasitoide)

No pican no poseen aguijón.

Ophion. Sp.

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.

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 huésped 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.

ORDEN HIMINÓPTERO APHELINIDO (Parasitoide)



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

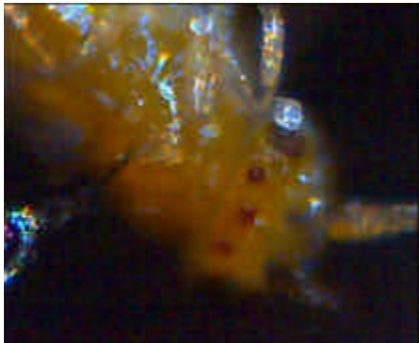
Eretmocerus mundus



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 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* que se usa esta como endoparasitoide. O insectos como el *Aphytis melinus*, *Encarsia perniciosus* para el control del piojo rojo de san jose (Cítricos).





ORDEN ODONATA

**SE ENCUENTRAN DENTRO DE LA
SUBORDEN ZYGOTERA (caballitos del
diablo)**

**Son 100% depredadoras, pudiendo cazar
en pleno vuelo. Sus larvas se desarrollan
en el agua, constituyendo unos buenos
bioindicadores del agua, sobre todo %
nitratos.**



ARÁCNIDOS

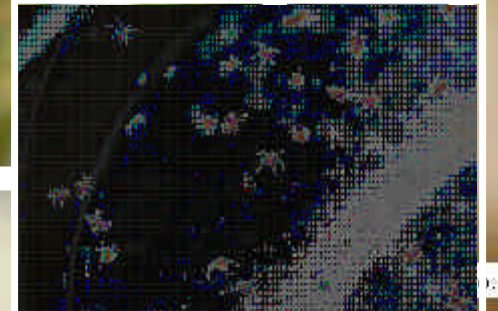
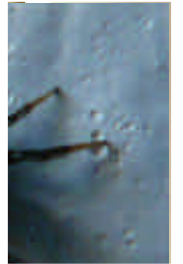
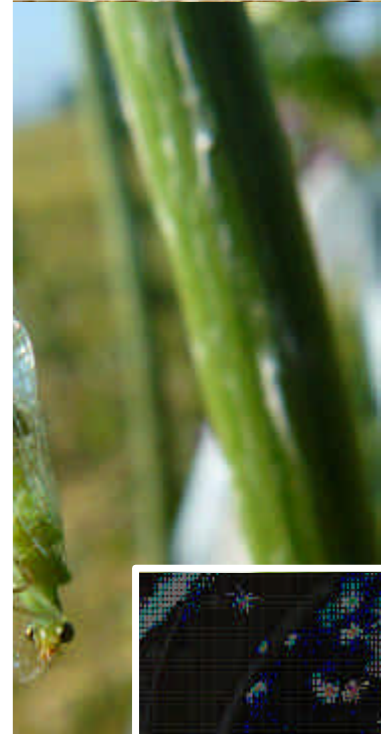
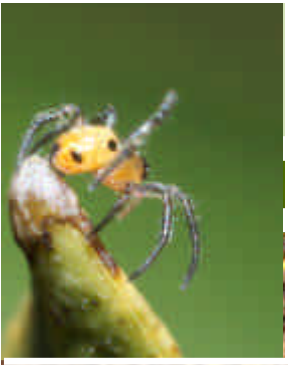
También denominados arañas cangrejos. En general todas las arañas son depredadoras por tanto cuanto más mejor. Son muy buenos bioindicadores. No tejen telaraña.



En esta foto puede apreciarse como es capturada una de las plagas del geranio más importantes 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 campos en la provincia de Sevilla, Excelente bioindicador.





ARÁCNIDOS

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

Cazador cazado.



ARÁCNIDOS (Fam. *Salticidae*)

ARÁCNIDOS RECIENTE 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)
 - Entomophaga grylli.**
 - Metarhizium anisopliae.**

[PRODUCTOS COMERCIALES](#)

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 en varios Patotipos:

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 láctice (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).

2.- **Bacillus sphaericus.** Es una bacteria que 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.

Bacillus sphaericus. 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.

es de larvas de lepidópteros.

La bacteria produce una protoxina. Que es inactivo, para luego causar la

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.