

Operación polinizador



Operation Pollinator[®]
Multifunctional Landscapes

syngenta.

Informe final
de resultados **2016**



**INFORME DE LA BIODIVERSIDAD DE INSECTOS Y
POLINIZADORES EN LA FINCA DE SURINVER, UBICADA EN EL
PILAR DE LA HORADADA (ALICANTE)**





ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	
2. LA IMPORTANCIA DE LOS POLINIZADORES	
2.1. ÁMBITO DEL ESTUDIO	
2.2. OBJETIVOS	
3. METODOLOGÍA	
3.1. PROSPECCIONES DE CAMPO	
3.2. OBSERVACIONES Y FOTOGRAFÍAS	
3.3. ANÁLISIS DE LOS POLINIZADORES OBSERVADOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO	
4. RESULTADOS	
4.1. LOS DIFERENTES ORDENES DE INSECTOS POLINIZADORES	
4.2. LISTADO DE POLINIZADORES	
4.3. RIQUEZA DE ESPECIES: BIODIVERSIDAD	
5. FICHAS DE ALGUNAS ESPECIES DE POLINIZADORES	
6. MEZCLA DE SEMILLAS UTILIZADA POR SYNGENTA Y LOS POLINIZADORES	
6.1. LA MEZCLA DE HERBÁCEAS	
6.2. LA MEZCLA DE PRATENSES	
6.3. LAS AROMÁTICAS	
7. OBSERVACIONES	
7. 1. OBSERVACIONES INICIALES A MODO DE CONCLUSIÓN SOBRE LAS MEZCLAS DE SEMILLAS UTILIZADAS	
7.2. ALGUNAS RECOMENDACIONES PARA LOGRAR EL MANTENIMIENTO DE LOS POLINIZADORES Y EL AUMENTO DE LA BIODIVERSIDAD	
BIBLIOGRAFÍA ÚTIL	



1. INTRODUCCIÓN

La polinización y la importancia de los polinizadores

El actual deterioro del medioambiente tiene su origen en los desequilibrios creados por el ser humano, sobre todo en las últimas décadas, en las que la tecnología aplicada a la agricultura ha permitido al hombre explotar enormes extensiones a veces de manera poco racional. Así la combinación de algunos factores como una industrialización en muchos casos demasiado agresiva con el medio, junto con una ganadería y una agricultura intensiva en la que algunos productores han utilizado de manera abusiva e incorrecta numerosos productos químicos (pesticidas, herbicidas, insecticidas...) son algunos de los motivos que han llevado a la actual crisis global de polinizadores (<http://www.fao.org/ag/magazine/0512sp1.htm>).

Los insectos polinizadores son los responsables de la polinización y por tanto de la conservación de la mayor parte de los ecosistemas naturales, así como de la producción de frutos que sirven de alimento a cientos de especies de aves y mamíferos, además la producción de semillas y la calidad de las mismas y por lo tanto la regeneración natural de prados y bosques. Todo esto se debe mayoritariamente a la intervención de los insectos, salvo las plantas de polinización anemófila y unas pocas especies que necesitan del agua para el transporte y fecundación de sus flores (hidrófilas).

Algo más del 80% de los cultivos agrícolas para producir sus frutos necesitan ser polinizados por insectos como las mariposas, los escarabajos, las moscas florícolas y sobre todo por las abejas solitarias. Esta tarea supone un valor estimado de más de 5.000 millones de euros para los agricultores europeos (Syngenta 2011, Operation Pollinator) con lo que no es difícil comprender la importancia de los mismos así como el apoyo de la Unión Europea a diversos proyectos para la conservación de los lindes o la creación de praderas naturales que favorezcan la reproducción y cría de estos insectos.

Después de las plantas, los insectos son la base fundamental sobre la que se soporta el buen funcionamiento de la naturaleza; y la conservación de sus poblaciones y especialmente las de polinizadores silvestres deben de ser una de las principales prioridades y normas de todos los países desarrollados.

Es por las razones anteriormente enumeradas, por las que surgió en Europa Operación Polinizador, como una propuesta real para el mantenimiento de los polinizadores e incluso el aumento de la biodiversidad, a partir de unas medidas tan sencillas como la conservación de los lindes y márgenes y la siembra en los mismos de una mezcla de aromáticas y de otra de plantas anuales, previamente seleccionadas en función de una serie de criterios técnicos, todo ello orientado por un lado a la atracción de polinizadores así como de otros posibles insectos



beneficiosos como las crisopas, avispas icneumónidas y otros habituales consumidores de plagas; y por otro al aumento de la biodiversidad y al establecimiento de las nuevas especies, al ofrecerles refugios estables a salvo de los trabajos de la maquinaria pesada y sobre todo al ofrecerles alimentos para ellos y sus crías durante gran parte del año.

En España la Operación Polinizador se ha puesto en práctica gracias a la iniciativa y a la coordinación de Syngenta España, empresa que ha sido capaz de aunar el esfuerzo y conocimiento de científicos de prestigiosas instituciones como el CSIC, el IMIDA, la escuela de Ingenieros Agrónomos de Madrid junto con el trabajo de algunas importantes empresas directamente relacionadas con el mundo de la agricultura.

Con el presente trabajo se pretende:

- Primero el estudio de la entomofauna de cada parcela objeto de ensayo, tanto el conocimiento taxonómico de los polinizadores como el de otras especies endémicas o de interés directo para los productores agrícolas, como son todos los insectos predadores como los coccinélidos (mariposas), neurópteros como las crisopas, mántidos, carábidos y otros.
- Segundo el análisis de estos datos y la transmisión/divulgación de los resultados, como uno de los mejores caminos para lograr que las empresas que se inician en la Operación Polinizador encuentren verdadero interés en la sencilla pero importante tarea de incrementar la biodiversidad local.



2. LA IMPORTANCIA DE LOS POLINIZADORES

La transformación del medio natural con la intensificación de la agricultura ha tenido un efecto negativo sobre las comunidades de abejas, por un lado mediante la destrucción de los lugares de anidamiento y por otro con la eliminación de las especies vegetales de las que estas obtenían su alimento, sustituyéndolas por otras menos atractivas, por no ofrecer la suficiente cantidad de polen y néctar. De otro lado la pérdida de diversidad vegetal ha ocasionado una disminución de la diversidad de abejas silvestres, cuyos efectos sobre la agricultura y las comunidades vegetales silvestres son difíciles de cuantificar (Ortiz-Sánchez & Belda, 1994).

Operación Polinizador pretende introducir cambios en los sistemas productivos intensivos agrícolas, incrementado la diversidad de los cultivos destinando una parte de la superficie de los campos, como márgenes o linderos, a la siembra de especies vegetales que sirvan para el mantenimiento de las comunidades de abejas silvestres del entorno.

2.1. ÁMBITO DEL ESTUDIO

Los ensayos se están llevando a cabo en la Finca de la Empresa SURINVER, ubicada en el término municipal de Pilar de la Horadada (Alicante). Las parcelas experimentales se dispusieron principalmente en márgenes de campos de cultivo de hortícolas (brasicas rotación con cucurbitáceas).

En cuanto a las mezclas de semillas facilitadas por Syngenta, en este caso se integran herbáceas. Las plantas utilizadas en el ensayo se seleccionaron de acuerdo con criterios agronómicos, ambientales (buena adaptación a las condiciones xéricas del sureste ibérico) y apícolas, es decir por su idoneidad para las abejas polinizadoras.

2.2. OBJETIVOS

Una vez decididas y ajustadas las mezclas de semillas de plantas herbáceas y/o aromáticas; el principal objetivo es lograr el mayor conocimiento posible de los distintos grupos de insectos polinizadores, con especial incidencia en las abejas solitarias, así como conocer su afinidad por las diferentes plantas.

Por otro lado se pretende comprobar “in situ” si se están cumpliendo adecuadamente los requerimientos de ofrecer alimento para los insectos adultos y sus crías, así como de facilitar áreas para el establecimiento de sus nidos.



Además de conocer que otras especies de insectos se instalan en estos márgenes y mezclas, valorar la presencia de predadores que ayuden a mantener las plagas controladas, así como la aparición o retorno de especies endémicas o especies poco frecuentes en la zona, sobre todo porque la desaparición de muchas especies viene motivada por la fragmentación y/o pérdida del hábitat y sobre todo por la falta de plantas nutricias y lugares donde establecerse y poder criar.

Y por último, el objetivo de la divulgación y transmisión de todos los resultados obtenidos, a través de informes para las empresas colaboradoras, artículos divulgativos y técnicos, conferencias, entrevistas en páginas web, radio...



Borago, cilantro y mostaza de la mezcla de semillas sembradas (Pilar de la Horadada, marzo/2016)



3. METODOLOGÍA

Para la caracterización de la comunidad de insectos habitualmente se realiza una revisión bibliográfica previa, seguida de la realización de varias prospecciones de campo (al menos una en primavera y otra a principios de verano); si bien el área objeto de estudio, incluyendo al completo el término municipal de Pilar de la Horadada, carece inicialmente de publicaciones y en definitiva de estudios que nos permitan conocer sus polinizadores u otros grupos de insectos, salvo los lepidópteros ropalóceros (mariposas diurnas), cuyos datos de biología y distribución han sido recogidos en diferentes Guías a nivel nacional.

3.1. PROSPECCIONES DE CAMPO

Para este trabajo se ha aplicado la siguiente metodología:

- 1-Búsqueda de insectos polinizadores en los diferentes parcelas, tanto en los márgenes de plantas aromáticas, como en los de plantas anuales.
- 2-Observación directa de los ejemplares presentes en los hábitats seleccionados y muestreos mediante pases de manga entomológica o de barrido.
- 3-Búsqueda activa de todo tipo de insectos en los márgenes cultivados con las mezclas, pero también en áreas adyacentes como cauces de arroyos secos, así como en montones de piedras y tierra próximos en los que se desarrolle vegetación natural, que en ciertos momentos del año pueda ofrecer competencia a nuestras parcelas al ofrecer sus plantas autóctonas floración natural rica en néctar y polen, pero sobre todo al ofrecer de manera continuada a través de los años alimento y refugio. No debemos de olvidar estos pequeños hábitats que nos pueden ofrecer una información aún mucho más rica.
- 4-Captura de algunos individuos de cada especie, para su posterior preparado en seco y estudio taxonómico, debido a la enorme variedad de especies de polinizadores presentes en la península ibérica (al menos 1045 especies diferentes de abejas) y a la complicada determinación de los mismos, que en muchos casos nos obliga a la extracción y preparación de la genitalia del individuo para poder realizar una determinación correcta.

3.2. PROSPECCIONES FOTOGRÁFICAS

Se han realizado numerosas tomas fotográficas para ilustrar de manera práctica las diferentes especies de polinizadores, de plantas y de insectos; y en definitiva para poder tener una idea más amplia y clara sobre la biodiversidad de nuestros “márgenes cultivados” así como sobre las relaciones allí establecidas entre los insectos y las plantas, entre predadores y presas. Este medio también nos permitirá documentar las tareas y/o trabajos allí realizados.

Parece que las fechas idóneas para estos muestreos deberían de ser de mediados de marzo a mediados de abril, sólo de este modo se puede lograr tener una visión amplia de todo lo que allí está ocurriendo y del avance o no de los resultados esperados.



3.3. ANÁLISIS DE LOS POLINIZADORES OBSERVADOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

Para realizar este informe se ha aplicado la siguiente metodología:

1-Búsqueda de insectos polinizadores en los diferentes parcelas, tanto en los márgenes de plantas aromáticas, como en los de plantas anuales, así como a lo largo de los setos de mirto, aladierno y lentisco.

2-Observación directa de los ejemplares presentes en los hábitats seleccionados y muestreos mediante pases de manga entomológica o de barrido.

3-Búsqueda activa de todo tipo de insectos en los márgenes cultivados con las mezclas, pero también en áreas adyacentes como en montones de piedras y tierra próximos en los que se desarrolla vegetación natural, que en ciertos momentos del año pueda servir de complemento a nuestras parcelas al crecer en estas áreas plantas autóctonas con una floración natural más o menos rica en néctar y polen, pero sobre todo al ofrecer de manera continuada a través de los años alimento y refugio.

4-Captura de algunos individuos de cada especie, para su posterior preparado en seco y estudio taxonómico, debido a la enorme variedad de especies de polinizadores presentes en la península ibérica (al menos 1045 especies diferentes de abejas) y a la complicada determinación de los mismos, que en muchos casos obliga a la extracción y preparación de la genitalia del individuo para poder realizar una determinación correcta.



Arriba una imagen de una planta de veza (*Vicia sativa*) de la mezcla, como la percibimos los seres humanos y abajo en el ultravioleta tricromático, es decir muy parecido a como lo ven las abejas



Flor de esparceta de la mezcla



4. RESULTADOS

Previo a la exposición de un listado de polinizadores presentes en la zona, se exponen algunas ideas para comprender mejor el verdadero y amplio concepto de insectos polinizadores.

4.1. DIFERENTES ORDENES DE INSECTOS POLINIZADORES

Los principales órdenes de insectos polinizadores son: Himenóptera (abejas, avispa, avispa portasierra y algunas hormigas) Lepidóptera (mariposas diurnas y algunas nocturnas), Díptera (moscas) y Coleóptera (escarabajos). Todos ellos han evolucionado junto a las flores y están provistos de órganos para alimentarse del polen y n/o néctar, a la vez que presentan pelos o estructuras más complejas en sus patas para poder transportar el polen y contribuir de manera efectiva en la polinización.



Diferenciación y reconocimiento de los himenópteros polinizadores.

Las hembras de los himenópteros polinizadores del suborden Apoidea (abejas y abejorros), se caracterizan por ser portadoras de diversas estructuras cuya única misión es la de recoger la mayor cantidad posible de polen. Entre estas estructuras podemos observar las escopas, es decir una serie de bandas pilosas ubicadas en la región ventral del abdomen; y las tibias del



último par de patas, las cuales suelen hallarse ensanchadas de manera llamativa además de estar provistas de numerosos pelos.

Cómo último detalle importante para la diferenciación de ambos sexos, los machos carecen de aguijón; mientras que las hembras de todas las abejas, independientemente de su casta (reina u obrera), son portadoras de un aguijón con el que poder defender su colonia, su despensa o defenderse ellas mismas...si bien el tema del aguijón y su uso es mucho más complejo.



Izquierda vista ventral de una hembra de *Halictus quadricinctus* mostrando las escopas o filas de largos pelos curvados hacia dentro, para recoger el polen; a su derecha una obrera de *Apis mellifera* con el cestillo de polen en su último par de tibias



Izquierda una abeja del género *Andrena* con su último par de patas completamente recubierto de pelos para recoger el polen y el cestillo de polen en su último par de tibias. Derecha *Bombus reyna* recubierta de pelos para recoger el polen.

Diferenciación entre el macho y la hembra.

En general, en los himenópteros, podemos distinguir el macho de la hembra, por el número de segmentos de sus antenas: Los machos presentan 13 segmentos o artejos antenares, mientras las hembras poseen 12 segmentos.



Halictus quadricinctus macho a la izquierda y hembra a la derecha



4.2. LISTADO DE POLINIZADORES



Apis mellifera obrera en inflorescencias de *Pistacia lentiscus* (Surinver, Pilar de la Horadada mayo/2016)



ORDEN: HYMENOPTERA A (abejas, avispas, avispas portasierra y hormigas)

SUBORDEN: SYMPHYTA (avispa portasierra)

AVISPAS PORTASIERRA

Familia: TENTHREDINIDAE *los adultos mas conocidos como "avispa portasierra", son polinizadores y las hembras de numerosas especies a la vez son depredadores.*

Tenthredo (Elinora) baetica Spinola, 1843 **endemismo ibérico**

Athalia sp.



Tenthredo baetica hembra en mostaza sembrada (Surinver, Pilar de la Horadada marzo/2016)

SUBORDEN: APOCRITA (abejas, avispas y hormigas)

AVISPAS

Familia: ICHNEUMONIDAE *las especies de esta familia parasitan plagas como orugas de lepidópteros nocturnos, coleópteros y otras.*

Ophion luteus (Linnaeus, 1758)

Familia: VESPIDAE *los imagos capturan para sus larvas todo tipo de presas y alimento, desde moscas hasta saltamontes u otras especies.*

Polistes dominulus ssp. *ibericus* Beaumont, 1970 **endemismo ibérico**

Vespula vulgaris (Linnaeus, 1758)



ABEJAS SOCIALES

Familia: APIDAE “abejas sociales”. *Esta familia comprende para la mayoría de la gente las “abejas” o “abejas sociales” y los abejorros; de hecho son abejas que tienen bien desarrollada la organización social, con presencia de castas (reina y obreras) con tareas perfectamente diferenciadas.*

Apis mellifera Linnaeus, 1758

Xylocopa violacea (Linnaeus, 1758)



Apis mellifera obrera en *Dorycnium pentaphyllum* (Surinver, Pilar de la Horadada marzo/2016)

ABEJAS SOLITARIAS

Familia: ANDRENIDAE “abejas minadoras o excavadoras” *los adultos se cuentan entre los mejores polinizadores de numerosos cultivos de huerta y frutales.*

Andrena flavipes Panzer, 1799



Hembra de *Andrena flavipes* en una flor de *Cistus albidus* (Surinver, Pilar de la Horadada marzo/2016)

Familia: ANTHOPHORIDAE "abejas de las flores" en clara alusión a su labor polinizadora, dado que son abejas robustas que realizan la polinización por vibración logrando semillas y frutos de gran calidad.

Eucera nigrescens Pérez, 1879

Nomada agrestis Fabricius, 1787

Familia: MEGACHILIDAE "abejas cortadoras de hojas". No en vano el nombre *Megachile* se lo dieron los griegos y quiere decir "de mandíbulas grandes", mandíbulas con las que muchas especies construyen la totalidad de su nido o revisten el interior del mismo a partir de trozos de hojas, e incluso pétalos que cortan con gran precisión a las plantas vivas. Polinizadores por excelencia de leguminosas y también de algunas rosáceas y muchas otras plantas pertenecientes a diferentes familias.

Anthidium florentinum (Fabricius, 1775)

Osmia caerulea Linnaeus, 1758



Osmia caerulescens Linnaeus, 1758

Familia: HALICTIDAE *los Halictidae son un grupo de abejas generalmente estilizadas y de movimientos rápidos, por lo que se conocen comúnmente como “abejas inquietas”.*

Halictus (Halictus) quadricinctus (Fabricius, 1776)

Halictus (Halictus) scabiosae (Rossi, 1790)

Lasioglossum (Evyllaesus) sp.

Sphecodes sp.

ORDEN: DIPTERA moscas

Familia: BIBIONIDAE *mientras las larvas pueden ser perjudiciales al ser gregarias y vivir en el suelo y en sus últimos estadios suelen alimentarse mordisqueando las raíces de las plantas, por lo que a veces pueden ser perjudiciales cuando se producen concentraciones elevadas. En cambio los adultos se alimentan del néctar y contribuyen a la polinización cruzada siendo de utilidad.*

Bibio hortulanus (Linnaeus, 1758)



Bibio hortulanus con polen de cilantro (Surinver, Pilar de la Horadada marzo/2016)

Familia: BOMBYLIIDAE *los adultos de esta familia son buenos polinizadores al hallarse dotados de largos y densos pelos en los que transportan el polen accidentalmente.*

Bombylius sp.

Familia: CALLIPHORIDAE

Calliphora vicina Robineau-Desvoidy, 1830

Familia: EMPIDIDAE

Empis sp.

Familia: MUSCIDAE

Neomya cornicina (Linnaeus, 1758)

Familia: SARCOPHAGIDAE

Sarcophaga sp.

Familia: SCATOPHAGIDAE

Scatophaga stercoraria (Linnaeus, 1758)



Familia: SYRPHIDAE *los adultos de esta familia son buenos polinizadores, mientras sus larvas son muy importantes por devorar multitud de pulgones que podrían dañar numerosos de nuestros cultivos.*

Episyrphus balteatus (De Geer, 1776)

Eristalix tenax (Linnaeus, 1758)

Eupeodes corollae (Fabricius, 1794)

Sphaerophoria scripta (Linnaeus, 1758)

Syrirta pipiens (Linnaeus, 1758)



Sphaerophoria scripta en viorera o *Equium vulgare* sembrado en la mezcla (Surinver, Pilar de la Horadada mayo/2016)

Familia: TACHINIDAE *los imagos de esta familia son buenos polinizadores y sus larvas parasitan las orugas de numerosas especies diferentes de mariposas que pueden ser plagas o causar daños en nuestros cultivos, tanto en frutales como en hortícolas.*

Peleteria meridionalis (Robineau-Desvoidy, 1830)

ORDEN: LEPIDOPTERA

Familia: PAPILIONIDAE

Papilio machaon (Linnaeus, 1758)

Familia: NYMPHALIDAE



Coenonympha pamphilus (Linnaeus, 1758)

Issoria lathonia (Linnaeus, 1758)

Melanargia lachesis (Hübner, 1790)

Melitaea phoebe (Denis y Schiffermüller, 1775)

Pararge aegeria (Linnaeus, 1767)

Pyronia tithonus (Linnaeus, 1771)

Vanessa cardui (Linnaeus, 1758)

Familia: PIERIDAE

Aporia crataegui (Linnaeus, 1758)

Colias crocea (Geoffroy in Foureroy, 1785)

Euchloe crameri (Butler, 1869)

Pieris brassicae (Linnaeus, 1758)

Pieris rapae (Linnaeus, 1758)

Familia: LYCAENIDAE

Lampides boeticus (Linnaeus, 1767)

Leptotes pirithous (Linnaeus, 1767)

Lycaena phlaeas (Linnaeus, 1761) ssp. *lusitanica* (Bryk, 1940) **endemismo ibérico**

Polygonmatus icarus (Rottemburg, 1775)

Familia: NOCTUIDAE

Acontia lucida (Hufnagel, 1776) **esta especie es polinizador y a la vez plaga de plantas del género *Calendula***

Familia: SPHINGIDAE *mariposas nocturnas dotadas de unas robustas alas que las permiten volar decenas o cientos de kilómetros visitando numerosas flores. Pueden alcanzar el néctar de flores con corola muy profunda y transportar de manera involuntaria el polen en su espiritrompa o lengua y sobre todo en los densos pelos que recubren todo su cuerpo.*

Macroglossum stellatarum (Linneo 1758)



Arriba *Euchloe crameri*; abajo *Leptotes pirithous* en flores de la mezcla (Surinver, Pilar de la Horadada marzo/2016)



ORDEN: COLEOPTERA escarabajos

Familia: CANTARIDAE *escarabajos florícolas, muchas especies se alimentan de polen aunque su eficiencia como polinizadores puede ser limitada en función de las flores visitadas.*

Rhagonycha fulva (Scopoli, 1763)

Familia: CERAMBYCIDAE *escarabajos con algunas especies florícolas, no obstante su eficiencia depende de su movilidad de unas plantas a otras, lo que favorece o limita su eficiencia polinizadora.*

Agapanthia cardui (Linnaeus, 1767)

Chlorophorus trifasciatus (Fabricius, 1781)

Familia: CETONIIDAE *escarabajos florícolas comen y transportan polen al estar dotados de abundante pilosidad.*

Anisoplia baetica (Erichson, 1847)

Tropinota squalida (Scopoli, 1783)



Tropinota squalida en flores de viborera de la mezcla (Surinver, Pilar de la Horadada marzo/2016)



Familia: CLERIDAE *escarabajos florícolas, algunas especies se alimentan de polen aunque su eficiencia polinizadores es limitada.*

Trichodes octopunctatus (Fabricius, 1787)

Familia: MALACHIIDAE

Malachius bipustulatus (Linnaeus, 1758)



Malachius bipustulatus (Linnaeus, 1758) (Surinver, Pilar de la Horadada marzo/2016)

Familia: MELOIDAE *escarabajos florícolas comen y transportan polen al estar dotados de abundante pilosidad, además algunos géneros parasitan diferentes familias de abejas, especialmente Andrenas y otras.*

Mylabris quadripunctata (Linnaeus, 1767)

Familia: OEDEMERIDAE

Oedemera nobilis (Scopoli, 1763)

Familia: RIPIPHORIDAE

Ripiphoridae sp.



Familia: TENEBRIONIDAE

Heliotaurus ruficollis (Fabricius, 1781)



Arriba Rhipiporidae sp. en *Anthyllis cytisoides*, abajo *Heliotaurus ruficollis* en flores de *Dorycnium pentaphyllum* (Surinver, Pilar de la Horadada marzo/2016)



4.3. RIQUEZA DE ESPECIES: BIODIVERSIDAD

Además de las especies de polinizadores anteriormente enumeradas, también se han podido observar las siguientes especies que relacionamos a continuación organizadas por órdenes y familias, señalando si procede, la relación que establecen con otros insectos (depredadores) o con los cultivos de interés para el hombre (plagas).

ORDEN: COLEOPTERA escarabajos

Familia: COCCINELLIDAE *más conocidos como mariquitas, se trata de una familia muy importante para los agricultores, pues la mayoría de las especies son depredadores de plagas de áfidos que afectan a nuestros cultivos.*

Coccinella septempunctata (Linnaeus, 1758)

Hippodamia variegata (Goeze, 1777)

Familia: CHRYSOMELIDAE

Lachnaia pubescens (Dufour, 1820)



Lachnaia pubescens (Surinver, Pilar de la Horadada mayo/2016)

ORDEN: NEUROPTERA ascálafos, crisopas y hormigas león

Familia: CHRYSOPIDAE *insectos muy ágiles, depredan principalmente pulgones.*

Chrysoperla carnea (Stephens, 1836)



ORDEN: HEMIPTERA chinchas

Familia: LYGAEIDAE

Spilostethus pandurus (Scopoli, 1763)



Spilostethus pandurus en cilantro sembrado (Surinver, Pilar de la Horadada mayo/2016)

Familia: PENTATOMIDAE

Dolycoris baccarum (Linnaeus, 1758)

Familia: REDUVIIDAE *los chinches de esta familia son especies cazadoras de todo tipo de insectos desde escarabajos u otras especies perjudiciales, hasta moscas y abejas que pudieran ser polinizadores y por lo tanto beneficiosas*

Peirates stridulus (Fabricius, 1787)

Suborden: HOMOPTERA

Familia: CERCOPIIDAE

Cercopis vulnerata (Rossi, 1807)



PRIMERAS CONCLUSIONES SOBRE LOS POLINIZADORES OBSERVADOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

ORDEN	POLINIZADORES	DEPREDADORES	ENDEMISMOS	PLAGAS	OTRAS
Hymenoptera	16	(4)	(2)		
Diptera	13	(6)			3
Lepidoptera	19		(1)	(2)	
Coleoptera	11	2		(1)	1
Neuroptera		1			
Hemiptera					4
nº total	59 especies polinizadoras	13 especies depredadoras o parasitoides	3 endemismos	3 especies plaga potencial	8
nº total insectos biodiversidad	70 especies				

Con los datos obtenidos y reflejados en la tabla, podemos afirmar que en los “márgenes cultivados” con las mezclas de Herbáceas anuales en el interior de la Finca de Surinver **se han localizado al menos un total de 70 especies de insectos: de las cuales 59 son especies polinizadoras y 13 depredadores de posibles plagas.** Además se citan **3 especies endémicas.**

(*) los números entre paréntesis son especies incluidas en algún otro apartado como polinizadores y se colocan entre paréntesis para no ser nuevamente incluidos en el conteo final de biodiversidad. En la columna “OTRAS”, se incluyen aquellas especies que no son ni polinizadores, ni plagas, ni depredadores.



5. FICHAS DE ALGUNAS ESPECIES DE POLINIZADORES PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO

Halictus scabiosae (Rossi, 1790) *ejemplo de hymenoptera polinizador (abeja solitaria)*



Halictus scabiosae macho en una flor de caléndula o *Calendula officinalis*.

Diagnosis: Son abejas caracterizadas por presentar su cabeza dirigida hacia delante, y poseer su cuerpo provisto de una notable pilosidad. Machos alargados y hembras más cortas y robustas, además los primeros están dotados de unas antenas con un segmento más que las hembras, pero llamativamente mucho más largas.

Biología: Las hembras recogen el polen con sus patas posteriores y nidifican en el suelo. Abeja solitaria ampliamente distribuida en la península ibérica, su interés radica en que es un buen polinizador de plantas pertenecientes a familias muy diversas, entre las cuales se encuentran diferentes cultivos de importancia para el hombre como la alfalfa, aromáticas y frutales (rosáceas).

Preferencias florales: Especie poliléctica, puede alimentarse del polen y néctar de plantas pertenecientes a diferentes familias como asteráceas, compuestas, dipsacáceas y otras; a condición de que estas sean ricas en polen y néctar.



Sphaerophoria scripta (Linnaeus, 1758) *ejemplo de díptero polinizador (mosca)*



Sphaerophoria scripta hembra tomando néctar en una compuesta.

Diagnosis: Díptero de 10 a 12 mm. El pronoto se caracteriza por hallarse completamente recubierto de fina pilosidad amarilla. Abdomen negro con una serie de características manchas de color amarillo.

Biología: especie frecuente y habitualmente abundante durante la mayor parte del año, se localiza entre la vegetación espontánea. Sus larvas son depredadoras y se mueven entre la vegetación, buscando los lugares donde haya concentraciones importantes de pulgones, para alimentarse de los mismos; con lo que nos encontramos con un ejemplo de un insecto polinizador y a la vez depredador, dependiendo de la fase en la que se encuentre. Especie ampliamente distribuida por todo el hemisferio norte.

Preferencias florales: Los adultos toman el néctar que toman por succión en las flores de plantas de diferentes familias, como asteráceas, compuestas, rosáceas y otras; cuyo polen transportan en la pilosidad de su cuerpo.



Tropinota (Tropinota) squalida (Scopoli, 1783) *ejemplo de coleóptero polinizador (escarabajo)*



T. squalida alimentándose del polen de una flor de viborera o *Equium vulgare*.

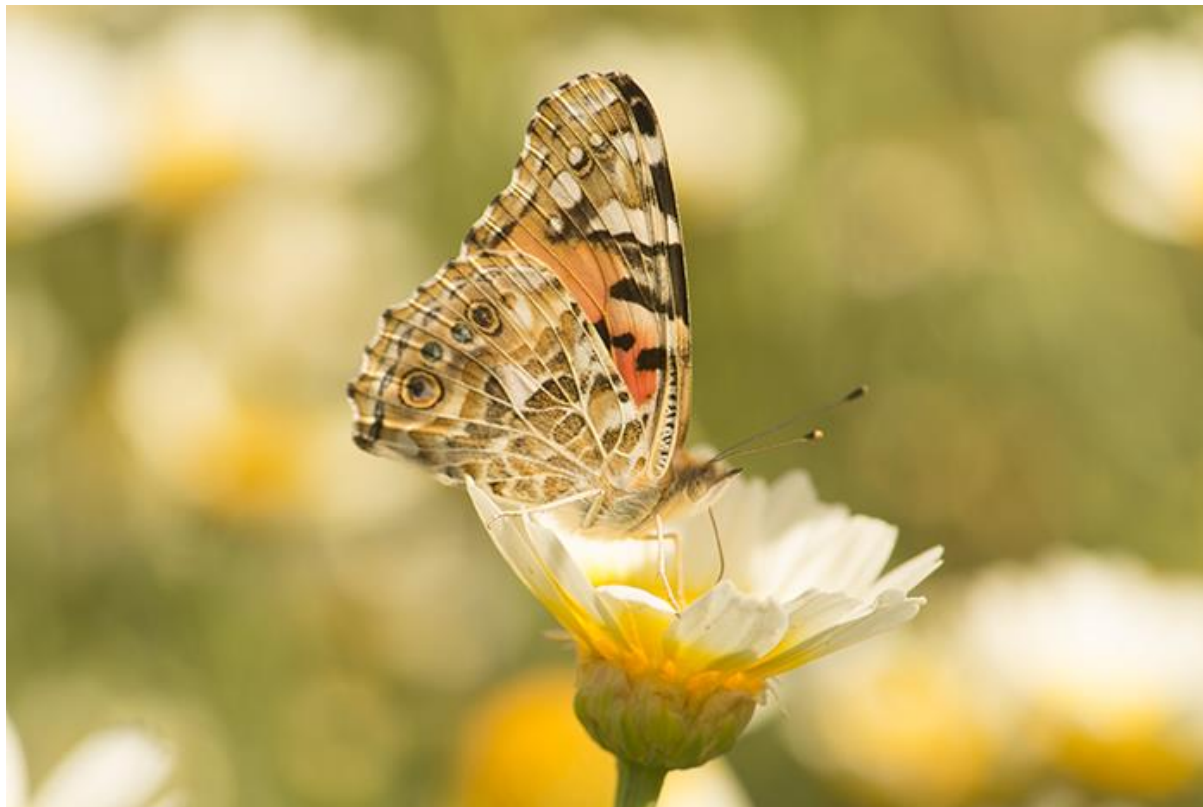
Diagnosis: Coleópteros de aspecto rechoncho y ligeramente abombado, con el tegumento de color castaño oscuro, recubiertos de una larga pilosidad amarillenta o blanquecina. Machos con el abdomen surcado por una depresión longitudinal, liso en las hembras.

Biología: Los escarabajos adultos vuelan durante las horas de más calor (de abril a julio). Sus larvas viven en medios ricos en nutrientes, tanto de origen vegetal (mantillo), como de origen animal (estiércol). Polinizadores habituales de numerosas flores que ofrecen abundante polen, ocasionalmente pueden causar daños en cultivos al perforar los capullos aún cerrados para alimentarse de las anteras aún inmaduras. Esta especie vive en áreas abiertas y soleadas como baldíos, prados, claros boscosos, áreas de monte bajo, huertas y jardines. Ampliamente distribuida por la mayor parte de la península ibérica.

Preferencias florales: Se alimentan del polen de cistáceas, compuestas, crucíferas, leguminosas, papaveráceas, ranunculáceas, rosáceas, umbelíferas y otras.



***Vanessa cardui* (Linnaeus, 1758)** Bella Dama o cardera *ejemplo de lepidóptero polinizador*



Diagnosis: Mariposa de la familia ninfalidae, caracterizadas por su gran tamaño que va de los 50 a 63 mm de envergadura alar. Sus alas abiertas son de color rosa o naranja pálido con los bordes de las alas anteriores de color negro salpicados por manchas blancas, mientras por su reverso alar (ver foto) presentan tonos ocres, sienas y rosas salpicados por manchas blancas y negras y en sus alas posteriores por algunos ocelos o manchas pupiladas en negro-amarillo y azul.

Biología: Especie polivoltina, puede presentar dos, tres o más generaciones, dependiendo del clima, la latitud, altitud, abundancia o escasez de la planta nutricia, aunque es difícil de determinar, pues las diferentes generaciones españolas se mezclan con ejemplares inmigrantes. Sus larvas nacen una semana después de la puesta y pueden alimentarse de hasta 25 especies de plantas distintas. La orugas comen plantas de numerosas familias como las compuestas: Milhojas *Achillea millefolium* L., Cardo almizclero *Carduus nutans* L., Cardo borriquero *Carduus pycnocephalus* L., Cardo común *Carduus tenuiflorus* Curtis (Aguado, 2001), Lampazo mayor *Arctium minus* Bernh. y Cardo alcachofero *Cynara scolymus* L. (Tolman & Lewington, 2002). Entre las malváceas se alimentan de Malva enana *Malva neglecta* Wallacei y Malva común *Malva sylvestris* L. También se nutren de urticáceas como Ortiga menor *Urtica urens* L. y Ortiga mayor *Urtica dioica* L. (Olano et al., 1990; Aguado, 2001). Esta variada dieta junto con su gran capacidad reproductora, así como su vuelo rápido es lo que facilita sus largas migraciones y su gran expansión. Después de unos 30 ó 40 días



alimentándose, la oruga hace la crisálida de la que emergerá convertida en una bella mariposa al cabo de aproximadamente dos semanas.

La vida de los adultos suele durar de uno a varios meses. Los imagos realizan migraciones generalmente de sur a norte, emigrando cuando las condiciones comienzan a ser desfavorables y aprovechando la dirección del viento.

Mariposa muy frecuente, aunque su número varía de unos años a otros, debido a eclosiones más fuertes o a las migraciones. Esta especie es capaz de vivir desde el nivel del mar, hasta los 2.000 m. de altitud.

Preferencias florales: Los adultos pueden visitar una gran variedad de flores pero les atraen especialmente las compuestas, rosáceas, umbelíferas y otras.



6. UNAS LINEAS SOBRE LA MEZCLA DE SEMILLAS UTILIZADA POR SYNGENTA Y LOS POLINIZADORES

La importancia de los diferentes grupos de plantas de nuestros “márgenes cultivados”.

La selección de semillas de especies vegetales ha concentrado los esfuerzos de botánicos, agrónomos y entomólogos principalmente en unas pocas herbáceas, así como en algunas pratenses y varias aromáticas.

A-Esta selección obedece a una serie de criterios fundamentales. Por ejemplo debe de servir para ayudar a incrementar y mantener la biodiversidad de polinizadores.

B-La gran mayoría de las plantas escogidas son especies autóctonas, con lo que su adaptación al medio y a los insectos polinizadores, está siendo buena.

C-Además se cumplen otros criterios importantes como la facilidad para la obtención de semillas, la dispersión fácil y la autosiembra, para así intentar no requerir de una continua intervención humana, disminuyendo así las tareas y costos.

D-Por otro lado podemos ver como se ha favorecido la presencia de la mayor cantidad posible de familias y especies vegetales, para poder lograr atraer al mayor número de especies diferentes de polinizadores, teniendo en cuenta que las necesidades de los diferentes grupos (mariposas, abejas...) son también distintas, debido a sus adaptaciones a las estructuras florales complejas de las diferentes familias botánicas.

E-También creemos que se ha logrado cultivar márgenes florales y/o calles con el máximo período posible de cobertura floral, (fenologías escalonadas) para así cubrir de manera efectiva las necesidades o requerimientos alimenticios de los polinizadores tanto durante sus fases larvarias como en su período de adulto.

Con el análisis de los resultados, podemos afirmar que las semillas sembradas en los márgenes de cultivo escogidas, han creado una serie de **"corredores o islas verdes"** que favorecen la conservación de los polinizadores al servir estas áreas como zonas de alimentación y recolección de alimento, y en muchos casos como áreas de reproducción y cría.



Unas líneas sobre las plantas y los polinizadores

Antes de presentar las diferentes plantas utilizadas en las mezclas creadas por diferentes técnicos y doctores del CSIC junto con los técnicos del SYNGENTA, nos parece fundamental comentar de manera muy breve algunas de las familias de las plantas y los polinizadores que acuden a las mismas en busca de alimento para ellos y para sus crías, para que podamos tener una visión un poco más amplia sobre las mismas.

Las **crucíferas** son vitales como plantas nutricias para el desarrollo de algunas mariposas de la familia Pieridae, y durante los meses de abril, mayo y principios de junio sus flores ofrecen alimento y refugio a numerosas abejas solitarias (géneros *Andrena*, *Osmia*, *Bombus*, *Xylocopa*, *Apis*...), escarabajos florícolas y moscas polinizadoras (familias Bombyliidae y Syrphidae). Dentro de este grupo de plantas destacan especies de jaramagos, rabanizas, mostacillas silvestres y algunas otras (géneros *Diplotaxis*, *Eruca*, *Sinapis*, etc) presentes en la siembra.

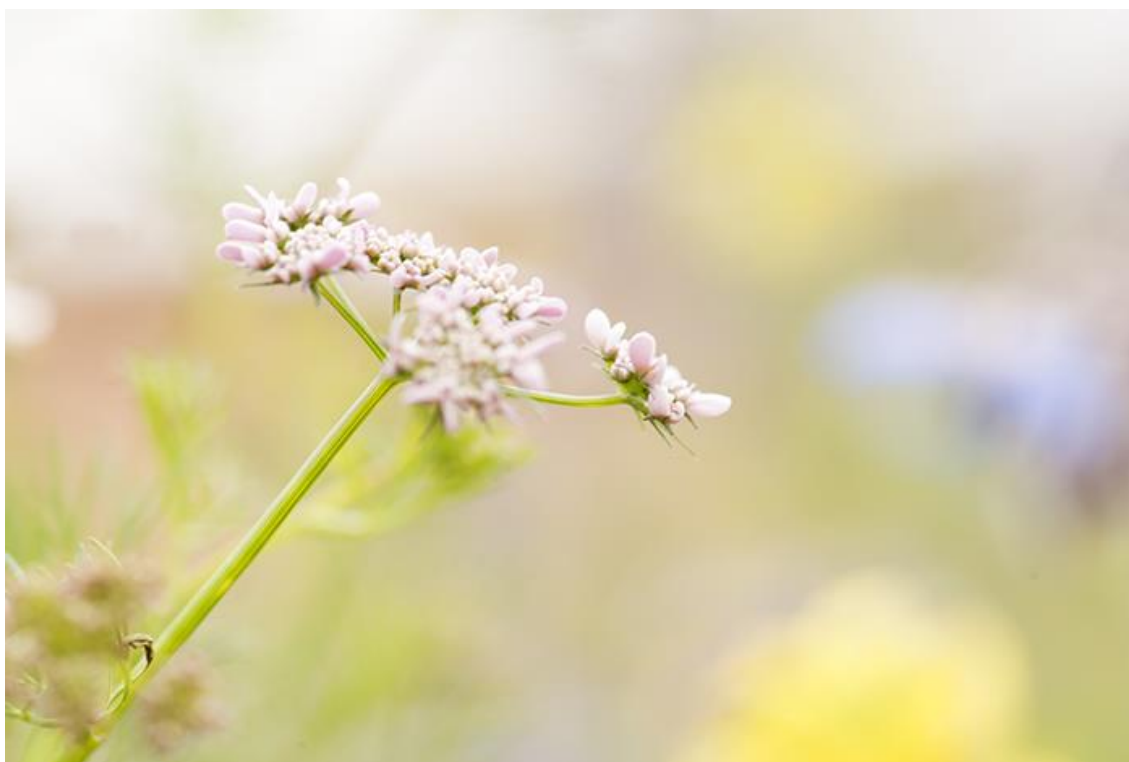
Las **leguminosas** son la siguiente familia en importancia. Sus tallos, hojas y flores son el alimento de numerosas mariposas (familias *Pieridae*, *Nymphalidae*, *Lycaenidae* y *Hesperiidae*); mientras sus flores ofrecen néctar y polen a cientos de especies de mariposas y abejas; así como escarabajos y moscas polinizadoras de diversas familias. Entre los géneros más propicios se encuentran socarrillos, melilotos, vezas y tréboles (*Dorycnium*, *Melilotus*, *Vicia*, *Trifolium*, etc.).

Las **labiadas** son muy importantes por sus largos períodos de floración, así como por ofrecer a algunos de los insectos polinizadores alimento en forma de aceites esenciales. En este grupo es frecuente la presencia de especies de flora endémica. Entre ellas destacan cantuesos, espliegos, tomillos, salvias, candileras y otras aromáticas (géneros *Lavandula*, *Thymus*, *Sideritis*, *Phlomis*, *Salvia*, *Satureja*, etc.)

Dentro de la familia de las **boragináceas** destacan algunas plantas altamente melífluas y con elevadas secreciones de néctar, sólo disponibles para las mariposas (esfinge colibrí, limonera...) así como para algunas de las especies de abejas solitarias más especializadas pertenecientes a los géneros *Anthophora*, *Eucera*, *Bombus*, *Ceratina* y *Xylocopa* todas ellas dotadas con una larga glosa o lengua; y para los dípteros de la familia Bombyliidae, dotados también con una notable probóscide. Estas especies son muy importantes por servir de alimento a las especies de mariposas migratorias como la *Vanessa atalanta*, *V. cardui* y otros ninfálidos como *Pandoriana pandora*, *Melitaea phoebe*, etc., además de las bellas pinceladas azules que aportan al paisaje. Las más adecuadas y a priori introducidas en la mezcla son las viboreras como el *Equium vulgare*, *E. plantagineum* especies introducidas en la mezcla y claramente aprovechadas por los insectos polinizadores.



La familia de las **compuestas** es muy amplia, de fácil germinación y amplios periodos de floración, incluidos los primaverales y otoñales que ofrecen una ventaja adicional a los insectos polinizadores, debido a que su crecimiento a ras de suelo les permite a estos libar y alimentarse incluso en condiciones atmosféricas poco agradables. Dientes de león, caléndulas, centaureas, magarzas, y margaritas en general ofrecen alimento a numerosas especies. En la mezcla se utiliza con un resultado muy positivo las plantas del género *Caléndula* cuya llamativa floración atrae a diferentes abejas solitarias pertenecientes a las familias Anthophoridae y Megachilidae principalmente, aunque también acuden a alimentarse dípteros de las familias Bombyliidae, Syrphidae, Muscidae... así como numerosos lepidópteros o mariposas tanto diurnas como nocturnas, y algunos coleópteros de las familias Cleridae, Cetoniidae, Meloidae, Tenebrionidae y Cerambycidae. Aquí se podría considerar incluir en la mezcla algunas plantas de los géneros *Taraxacum* y *Centaurea*, especies muy demandadas por algunas de nuestras abejas como las *Andrena*, *Panurgus*, *Hoplitis*, *Eucera* y otras.



Flor de cilantro sembrada (Pilar de la Horadada, marzo/2016)



6.1. LA MEZCLA DE HERBÁCEAS

Las herbáceas utilizadas en los márgenes son:

Melilotus officinalis (meliloto): hierba anual o bienal que puede alcanzar 1 m de altura. pertenece a las leguminosas. frecuente en gran parte de la península Ibérica, salvo en el Norte y Oeste. La floración comienza en mayo y se prolonga hasta septiembre.



Coriandrum sativum (cilantro): planta anual y herbácea de 40 a 100 cm de altura, perteneciente a la familia de las umbelíferas. Necesita sol y terreno ligero. Se puede sembrar a partir de marzo o principios de abril (cuando no exista peligro de heladas) y florece de abril a junio.



Vicia sativa (veza): hierba anual, trepadora con tallos hasta de 80 cm, perteneciente a la familia de las leguminosas. Se distribuye por casi toda la Península en suelos nitrificados, apareciendo de manera espontánea en caminos y baldíos. Florece de abril a junio.



Diplotaxis catolica (jaramago): umbelífera anual que puede alcanzar 1 m de altura. Perteneciente a las crucíferas. Planta ruderal y arvense, prefiere los suelos ácidos de pastizales, bordes de caminos y terraplenes. Florece de marzo a junio.





Borago officinalis (borraja): planta anual de 40 a 60 cm, perteneciente a la familia de las boragináceas. Puede vivir en cualquier clima. Se siembra en primavera (marzo) y en otoño (septiembre). Florece de abril a junio.



Calendula officinalis (caléndula): planta bienal, de pequeña talla, perteneciente a las compuestas. Necesita sol y crece en cualquier tipo de suelo. Se siembra de marzo a principios de abril y florece de abril a septiembre. Necesita algo de humedad y que se corten las flores marchitas.



Echium plantagineum (viborera): especie anual o bienal, que puede alcanzar los 70cm-100cm de altura. Tolera bien diferentes tipos de suelos, creciendo en prados soleados así como en áreas en semisombra. Florece en abril-mayo pudiendo llegar hasta agosto e incluso septiembre en áreas montañosas.



Nigella damascena (cabellos de Venus): especie anual perteneciente a las ranunculáceas, crece en suelos bien drenados a pleno sol. Florece de junio a principios de agosto. Presente en gran parte de la Península, siendo más frecuente en el sur.





Silene vulgaris (silene): planta anual, de 35-80 cm de la familia de las cariofiláceas. Presente en la mayor parte de la Península Ibérica en campos en barbecho y bordes de caminos. Florece de abril a julio e incluso agosto en áreas montañosas.



Salvia verbenaca (gallocresta): hierba perenne de la familia de las lamiáceas, que puede alcanzar los 80 cm de altura. Aparece en herbazales, campos y márgenes de cultivo a lo largo de toda la Península. Florece de abril a junio o julio.





6.3. LAS AROMÁTICAS

Dorycnium pentaphyllum (bocha blanca); Leguminosa arbustiva de 1 a 1,5 m. Frecuente en casi toda la Península Ibérica, se localiza sobre todo en taludes, laderas secas, pedregales y matorrales abiertos. Florece de mayo a junio.



Phlomis purpurea (matagallo): Arbusto de las lamiáceas de 50 a 80 cm. Vive en laderas y collados secos, bordes de caminos y cultivos. En la Península Ibérica se da en Andalucía y Extremadura. Florece de abril a junio.



Salvia officinalis (salvia): Planta de la familia de las lamiáceas, requiere tierra seca y ligera para crecer, así como mucho sol. Frecuente en la mitad sur y otras áreas cálidas de la Península, florece de finales de abril a julio.



Rosmarinus officinalis (romero): Arbusto de la familia de las lamiáceas de 50 a 180 cm. Vive en suelos ligeros y calcáreos con exposiciones soleadas. Florece en dos periodos: de marzo a mayo y de septiembre a octubre.





Lavandula stoechas (cantueso): Arbusto de la familia de las lamiáceas de hasta 1 m de altura. Requiere suelos secos y ligeros con exposiciones soleadas y abiertas. Ampliamente distribuido por la Península faltando tan sólo en el norte. Florece de abril a junio.



Lavandula dentata (cantueso dentado): Planta leñosa arbustiva y aromática de 100 a 130 cm. Vive en lugares secos y soleados, en terrenos calizos y áreas de monte bajo. Florece de finales de abril a julio.



Thymus vulgaris (tomillo): Planta arbustiva de 20 a 40 cm de altura, perteneciente a las lamiáceas. Vive en suelos secos y poco profundos, en lugares cálidos y luminosos. Florece de abril a finales de junio.



Hyssopus officinalis (hisopo): Planta arbustiva de hasta 1 m de altura. Esta lamiáceas vive en lugares secos y pedregosos, expuestos al sol; principalmente en todo el área mediterránea. Florece de junio a agosto.





Ballota hirsuta (marrubio rojo): Planta leñosa de la familia de las lamiáceas. Puede medir de 24 a 60 cm. Aparece en suelos pedregosos, cauces secos y bordes de caminos. Se localiza en la mitad sur y este de la Península. Florece de mayo a julio.



Santolina chamaecyparissus (santolina): Planta arbustiva de la familia de las compuestas, de 40 a 50 cm de altura. Aparece en las tierras secas de la península, excepto en el noroeste. En collados y laderas pedregosas y arcillosas, mayormente en terrenos calcáreos con exposiciones muy soleadas. Florece de junio a septiembre.





7. OBSERVACIONES

7. 1. OBSERVACIONES INICIALES A MODO DE CONCLUSIÓN SOBRE LAS MEZCLAS DE SEMILLAS UTILIZADAS

Las conclusiones más notables que se pueden obtener de las parcelas de “márgenes cultivados” para **Surinver, en sus parcelas del Pilar de la Horadada (Alicante)**.

1-La creación de los “márgenes cultivados” permite de manera rápida, sencilla y económica, la creación de varios microáreas o pequeños corredores paralelos y compatibles con los campos de cultivo, fomentando de manera notable el incremento de la diversidad y la abundancia de los polinizadores. Algo que es fácil de comprobar procediendo al análisis y/o estudio de la vegetación del entorno.

2-Estos márgenes, combinados con algunas lindes bien conservados y presentes en diferentes áreas de la finca han logrado mantener y atraer algunas especies de polinizadores incluyendo algunos endemismos, motivos ambos suficientemente importantes como para fomentar la conservación de los mismos, siendo compatibles con los “márgenes de cultivo de semillas seleccionadas para el fomento de la biodiversidad y la conservación de los polinizadores”.

3-Los métodos de trabajo aquí desarrollados, tanto para los trabajos de selección de semillas como para estudiar los polinizadores, están demostrado un alto grado de eficacia, como para ser trasladados al resto de las zonas donde se están aplicando los “márgenes cultivados”, dada su importancia para la conservación de la entomofauna.



7.2. RECOMENDACIONES PARA LOGRAR EL MANTENIMIENTO DE LOS POLINIZADORES Y EL AUMENTO DE LA BIODIVERSIDAD

Pensamos que visto el éxito respecto a los polinizadores, **sería conveniente la inclusión de alguna caja nido a base de cañas y tacos de madera agujereados, para facilitar la nidificación de algunas especies de megachílidos o “abejas cortadoras de hojas” como las pertenecientes a los géneros *Megachile* y *Osmia*.**

La presencia de cajas nido para abejas solitarias, combinada con la conservación de los lindes y el uso de semillas de plantas autóctonas en los mismos, nos aporta un rápido y elevado aumento de la biodiversidad.

Decenas de especies de abejas solitarias anidan en la naturaleza en ramas, troncos viejos o bien en cañas huecas de plantas. Cuando nosotros les facilitamos el que puedan utilizar las cajas nido, las abejas tienen emplean menos tiempo en la construcción de su nido y pueden realizar puestas algo más grandes, lo que conlleva una mayor dedicación a la recolección de néctar y polen, y por lo tanto un mayor éxito en cuanto a la polinización al producirse una mayor cantidad de frutos y semillas



“Utilicemos cajas nido para abejas solitarias como uno de los medios más seguros para fomentar la biodiversidad natural y también para mejorar la producción integral de nuestros cultivos.”



BIBLIOGRAFÍA ÚTIL

- Aguado Martín, L. O. 2007. Las Mariposas diurnas de Castilla y León I (Lepidópteros ropalóceros) Especies, biología, distribución y conservación. Junta de Castilla y León. Consejería de Medio Ambiente. Gráficas Germinal. Valladolid 535 pp.
- Aguado Martín, L. O. 2007. Las Mariposas diurnas de Castilla y León II (Lepidópteros ropalóceros) Especies, biología, distribución y conservación. Junta de Castilla y León. Consejería de Medio Ambiente. Gráficas Germinal. Valladolid 536 a 1040pp.
- **Aguado, L. O. ; Viñuelas, E. & Ferreres, A. 2016. Guía de polinizadores de la península ibérica y de los archipiélagos balear y canario. Ediciones Mundiprensa & Syngenta. 450pp.**
- Galante E. & J. R. Verdú 2000. Los Artrópodos de la “Directiva Hábitat” en España. Ministerio de Medio Ambiente. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Zaragoza. 247pp.
- Michener, C.D., 2007. The bees of the world. The Johns Hopkins University Press. Baltimore, Maryland Second edition.
- Verdú, J. R. Y Galante, E. 2006. Libro Rojo de los Invertebrados de España. Ministerio de Medio Ambiente. Zaragoza. 411pp.
- Ornos, C., Ortiz-Sánchez, F. J., 2004. Fauna Ibérica. Hymenoptera: Apoidea I. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Vol.23.
- Ortiz-Sánchez, F.J., Belda, J., 1994. Fenología de una comunidad de Apoidea (Hymenoptera) en medio agrícola en el sureste de España. Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas 20, 725-735.
- Pérez-Iñigo, C., 1982. Las familias y géneros de las abejas en España. Claves para la identificación de la fauna española. Universidad Complutense. Zaragoza.
- Verdú, J. R. & Galante E., 2009 Atlas de los invertebrados amenazados de España (*Especies en peligro crítico y en peligro*). Dirección General para la Biodiversidad, Ministerio de Medio Ambiente. Zaragoza. 340pp.



RECURSOS INFORMÁTICOS

-El campo responde *Blog mundosol* <http://frusemur.com/el-campo-responde/>

-Información divulgativa sobre los polinizadores silvestres en la Península Ibérica página del entomólogo **Oscar Aguado** especializado en polinizadores <http://www.lepidopteros.com/>

-La Operación Polinizador en España **SYNGENTA AGRO** <https://www.syngenta.es/operacion-polinizador>



ANEXO FOTOGRÁFICO



Arriba inflorescencia de *Pistacia lentiscus*; abajo frutos de *Dorycnium pentaphyllum* (Pilar de la Horadada, marzo/2016)



Salvia verbenaca (Pilar de la Horadada, marzo/2016)



Paisaje de la finca con una planta de Aloe en plena floración.