

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ DE ELCHE
FACULTAD CIENCIAS EXPERIMENTALES
GRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES



**EVOLUCIÓN DE PLAGAS EN CULTIVOS
DE TOMATE, PERA Y VID DESDE 2017
A 2020**

TRABAJO FIN DE GRADO

2022

Autor: Yoel Torregrosa Peñalver

Tutora: Juana María Botía Aranda

Departamento Biología Aplicada

Área de Botánica

Título: Evolución de plagas en cultivos de tomate, pera y vid.

Title: Evolution of pests in tomato, pear and grapevine.

Resumen:

El presente trabajo de fin de grado tiene como objetivo evaluar cómo han ido evolucionando los métodos de control de plagas en tomate, pera y vid. Antiguamente se utilizaban principalmente productos fitosanitarios que contenían sustancias químicas, sin embargo con el paso de los años han demostrado no ser del todo efectivas ya que producían efectos negativos y dañinos a otras especies depredadoras o parasitoides de estos patógenos, por otro lado las plagas desarrollaban mutaciones frente a los productos químicos haciéndolas más resistentes y mejorando su capacidad de supervivencia. Debido a esto se hizo indispensable abordar nuevos métodos de control como: medidas preventivas, culturales y el control biológico el cual ha demostrado ser efectivo controlando las plagas y además es beneficioso para el medio ambiente, aunque sigue siendo necesario en algunas ocasiones acompañarlo con un control fitosanitario u otras medidas de prevención y/o culturales.

Abstract:

The aim of this thesis is to evaluate how pest control methods have evolved in tomato, pear and grapevine. In the past, phytosanitary products containing chemical substances were mainly used; however, over the years they have proved to be not entirely effective as they produced negative and harmful effects on other predator or parasitoid species of these pathogens. On the other hand, pests developed mutations in response to chemical products, making them more resistant and improving their survival capacity. Because of this, it became essential to address new control methods such as: preventive measures, cultural measures and biological control, which has proven to be effective in controlling pests and is also beneficial for the environment, although it is still necessary on some occasions to accompany it with phytosanitary control or other preventive and/or cultural measures.

Palabras clave: Control biológico, plagas, tomate, pera, vid, tratamientos químicos, medidas preventivas, medios biológicos.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
1.1 PRINCIPALES PLAGAS DEL TOMATE	5
1.1.1 MOSCA BLANCA (<i>Bemisia tabaci</i>)	5
1.1.2 POLILLA DEL TOMATE (<i>Tuta absoluta</i>)	5
1.1.3 TRIPS DE LAS FLORES (<i>Frankliniella occidentalis</i>)	6
1.1.4 VASATES (<i>Aculops lycopersici</i>)	6
1.2 PRINCIPALES PLAGAS DEL PERAL	7
1.2.1 PSYLLA (<i>Cacopsylla pyri</i> L)	7
1.2.2 CARPOCAPSA (<i>Cydia pomonella</i>)	7
1.2.3 PIOJO DE SAN JOSÉ (<i>Quadraspidiotus perniciosus comstock</i>)	7
1.2.4 MOSCA DE LA FRUTA (<i>Ceratitis capitata</i> Wied.)	8
1.3 PRINCIPALES PLAGAS DE LA VID	8
1.3.1 POLILLA DEL RACIMO (<i>Lobesia botrana</i> Denis)	8
1.3.2 MOSQUITO VERDE (<i>Jacobiasca lybica</i>)	9
1.3.3 ARAÑA AMARILLA COMÚN (<i>Tetranychus urticae</i> Koch)	9
1.3.4 OIDIO (<i>Uncinula necator</i>)	10
2. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS	10
3. MATERIAL Y MÉTODOS	11
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	12
4.1 Evolución temporal de las principales plagas	12
4.1.1 Plagas del Tomate.	12
4.1.2 Plagas del Peral	14
4.1.3 Plagas de la Vid	17
4.2 COMPARATIVA ENTRE LOS CULTIVOS DE TOMATE, PERA Y VID	19
4.3 METODOS DE CONTROL INTEGRADO EN TOMATE, PERA Y VID	20
4.3.1 EVOLUCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EN PLAGAS EN TOMATE	20
4.3.2 EVOLUCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EN PLAGAS EN PERA	25
4.3.3 EVOLUCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EN PLAGAS EN VID	29
5. CONCLUSIONES	35
6. BIBLIOGRAFIA	35

1. INTRODUCCIÓN

Las plantas han sido desde siempre el pilar que sostiene la ecología. Las plantas son la base de la agricultura. Sin ellas la cadena trófica no podría completarse y no existiríamos hoy en día (Trigiano et al. 2008). Las plantas de forma similar a lo que ocurre en las personas y los animales, sufren enfermedades y la **fitopatología** estudia el origen de los patógenos y organismos que las producen, la interacción entre ellos y las plantas, también se centra en sus síntomas, daños y métodos de control de dichas plagas (Cuervo et al. 2018).

Para controlar las plagas que ocasionan graves daños a las plantas se ha hecho uso de forma generalizada de métodos de control de acción rápida mediante productos químicos como los insecticidas, los cuales no solo afectan especialmente a la plaga que se desea controlar, sino que también provocan graves daños en otros organismos que no son perjudiciales y son beneficiosos para el medio ambiente; como son los polinizadores y los insectos depredadores de dichas plagas alterando así el equilibrio del ecosistema que las rodea.

Los métodos de control con productos químicos consiguen en un primer intervalo de tiempo frenar e incluso reducir en gran cantidad los organismos patógenos, sin embargo, con el paso del tiempo la plaga consigue recuperarse e incluso se vuelve más resistente a estos métodos de control por el uso continuado de los mismos. Los niveles de poblaciones de plagas que se alcanzan son muy elevados respecto a la población inicial, debido a que han sido eliminados los organismos parásitos y depredadores que podrían frenar su desarrollo, pudiendo reproducirse así sin ningún tipo de factor limitante del patógeno y ocasionando una plaga aún más severa y persistente (Cañizo et al. 1981).

Por otro lado, del uso intensivo de los métodos químicos como pueden ser los pesticidas, también puede ocurrir que otros insectos u organismos de ese ecosistema que no suponían un peligro comiencen a crecer de modo exponencial y se produzca la aparición de otras plagas, ya que tienen más disponibilidad de alimento debido a la desaparición de sus competidores o depredadores. Esto implica en que cada vez sea necesario utilizar más cantidad de pesticidas para controlar las nuevas plagas, esto tiene como resultado que un producto genere la necesidad de un segundo producto, haciendo que se produzca el denominado **pesticide treadmill** (círculo de los plaguicidas (Consuegra & Consuegra 2014).

Con el fin de conseguir una disminución en el uso de estos métodos químicos se han buscado nuevas técnicas y métodos para la gestión de plagas como medidas preventivas y sobre todo el **control biológico**. Este último consiste en la utilización de enemigos naturales de las plagas: como depredadores, parásitos y competidores con el fin de tener un control sobre las mismas (Rodríguez-del-Bosque & Arredondo-Bernal, 2007). El control biológico es una práctica muy eficaz para la protección de los cultivos y las plantas, este método puso en marcha hace unos 30 años y sigue en aumento hoy en día. Sin embargo, hace falta una mayor comprensión sobre la biología de estas plagas y otras disciplinas para que proporcione buenos resultados (Moreno-Velandia et al 2018). De modo que para conseguir estos objetivos de equilibrio sostenible con el medio ambiente y con las personas, es necesario aplicar estas medidas de control de forma conjunta y adecuada para minimizar el uso de productos químicos, mediante el **control y manejo integrado de plagas** (Romero, 2004).

1.1 PRINCIPALES PLAGAS DEL TOMATE

1.1.1 MOSCA BLANCA (*Bemisia tabaci*)

Bemisia tabaci (imagen 1 y 2) es un insecto de pequeño tamaño pertenecientes al orden Homóptera, concretamente a la familia Aleydorodidae. Estos insectos infestan las hojas de las plantas sobre todo en el envés de estas, causan plagas sobre diversos tipos de cultivos entre los que se encuentra el tomate, los adultos de mosca blanca están recubiertos de un polvo blanco parecido a la cera formada por una secreción aérea.

Los adultos de mosca blanca ocasionan plagas y causan muchos daños a las plantas, la succión de la savia con la que se alimentan a su vez inyecta toxinas en las hojas ocasionando el debilitamiento de la planta y la transmisión de virus. Por otro lado, mediante la secreción de melaza cubre las hojas, frutos y flores dificultando la fotosíntesis produciendo la aparición de la negrilla (*Cladosporium* sp) en la planta (Polack, 2005).



Imagen 1. *Bemisia tabaci*
Fuente: Biobee.com



Imagen 2. *Bemisia tabaci*
Fuente: CARM.es

1.1.2 POLILLA DEL TOMATE (*Tuta absoluta*)

Tuta absoluta (imagen 3 y 4) es un lepidóptero que ocasiona plagas en el tomate, este insecto mide alrededor de 6 a 7 mm de tamaño, su ciclo biológico presenta cuatro estadios de desarrollo: huevo, larva, pupa y adulto. La coloración general es gris claro, con algunas manchas grises oscuras en la mitad posterior del ala y en el resto del cuerpo. La larva se introduce en las hojas formando minas y galerías mientras se alimenta de ella, también afecta a los frutos de forma similar formando galerías a la vez que se alimenta (Ortega, 2013).



Imagen 3. Larva de *Tuta absoluta*
Fuente: Coial.org



Imagen 4. *Tuta absoluta*
Fuente: Phytoma.es

1.1.3 TRIPS DE LAS FLORES (*Frankliniella occidentalis*)

Frankliniella occidentalis (imagen 5) es un insecto perteneciente a la familia Thripidae, presenta en su desarrollo 2 estados ninfales, las cuales se sitúan en el envés de las hojas y las partes florales alimentándose. Causan manchas plateadas que posteriormente se convierten en zonas necróticas. Las ninfas pasan a un estado de pupa y pasado un tiempo emergen los adultos; los cuales poseen alas con una coloración que varía desde marrón claro a uno oscuro dependiendo de la época del año (Estay, 2020).



Imagen 5. *Frankliniella occidentalis*
Fuente: Anthura.nl

1.1.4 VASATES (*Aculops lycopersici*)

Aculops lycopersici es un ácaro de la familia Eriophyidae de color amarillo anaranjado fusiforme y algo robusto. Estos ácaros se sitúan en las hojas provocando que estas pasen de un tono verde a un tono bronceado, de color canela, que se va extendiendo al tallo, donde además también aparecen grietas longitudinalmente (imagen 6). El resultado final de esta plaga es la muerte de la planta debido a desecación (Serrano, 1991).

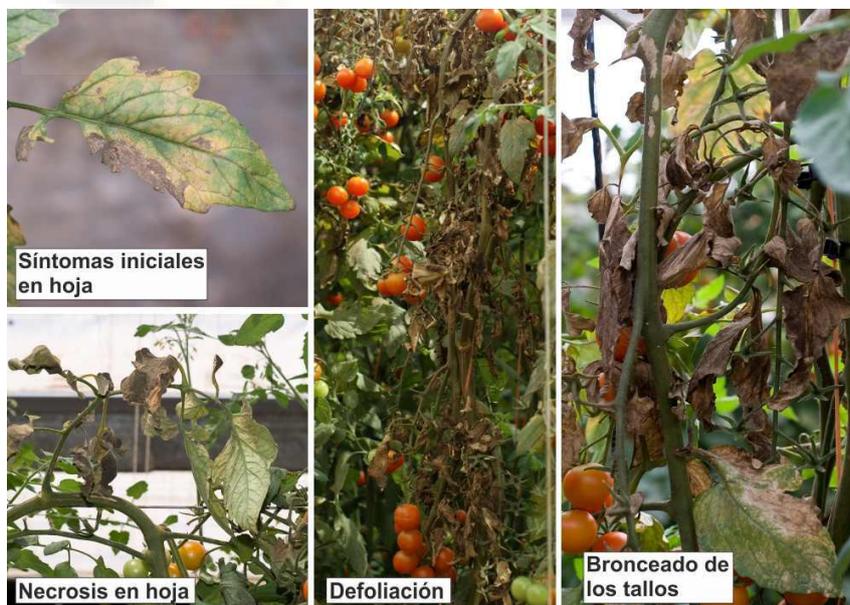


Imagen 6. Daños producidos por *Aculops lycopersici*
Fuente: Phytoma.es

1.2 PRINCIPALES PLAGAS DEL PERAL

1.2.1 PSYLLA (*Cacopsylla pyri* L)

Cacopsylla pyri L (imagen 7) es un insecto del orden Homóptera que ocasiona plagas en el peral. Presenta 5 estados ninfales en los cuales se alimenta de los fluidos vegetales de la planta que posteriormente se transforma en una sustancia pegajosa denominada melaza, esta sustancia produce roña y tejido necrótico en la planta dificultando la fotosíntesis y provocando la caída prematura de las hojas. Además, produce la aparición de otros tipos de plagas como el hongo conocido como negrilla (Núñez, 1991).



Imagen 7. *Cacopsylla pyri* L
Fuente: Agro.es

1.2.2 CARPOCAPSA (*Cydia pomonella*)

Cydia pomonella (imagen 8) es un insecto del orden Lepidóptera que ocasiona plagas en frutales de hueso y pepita especialmente en manzanos y perales. El único estado en que parasita a las plantas es en el larvario, la larva de *Cydia pomonella* (imagen 9) se introduce en el fruto originando mancha circular oscura donde existe un orificio por el que salen las deposiciones de la larva que hay en el interior provocando así la caída de los frutos (Martín Gil, et al 2014).



Imagen 8. *Cydia pomonella*
Fuente: Biopix.es



Imagen 9. Larva de *Cydia pomonella*
Fuente: Naturalista.mx

1.2.3 PIOJO DE SAN JOSÉ (*Quadraspidiotus perniciosus comstock*)

Quadraspidiotus perniciosus comstock (imagen 9) es un insecto que pertenece al orden Homóptera que pasa la mayor parte del tiempo adherido a la planta, está protegido por una costra o escama de color negruzco.

El daño que ocasionan a la planta es debido a las enormes poblaciones de estos insectos, ya que se acumulan cubriendo toda la superficie de ramas, brotes y frutos provocando su secamiento. Las larvas además se introducen en los frutos alimentándose de ellos dejando posteriormente un círculo rojizo (imagen 10) cuando emergen (Núñez, 1991).



Imagen 9. Piojo de San José
Fuente: Agroproductores.com



Imagen 10. Síntomas de Piojo de San José
Fuente: Syngenta.es

1.2.4 MOSCA DE LA FRUTA (*Ceratitis capitata* Wied.)

Ceratitis capitata Wied es una especie de la orden Díptera muy polífaga que mide unos 4-5 mm de longitud y posee colores vivos, principalmente, el amarillo. Su tórax es de color gris claro salpicado con manchas negras y formas variadas. Una vez fecundada la hembra, esta introduce los huevos que contienen las larvas en el fruto mediante una incisión que está rodeada por un halo, posteriormente las larvas se alimentan de la pupa y alrededores suponiendo así la pérdida total del fruto (Martín Gil, et al 2014).



Imagen 11. *Ceratitis capitata*
Fuente: SAG.gob.cl



Imagen 12. Larva de *Ceratitis capitata*
Fuente: Biodiversidadvirtual.org

1.3 PRINCIPALES PLAGAS DE LA VID

1.3.1 POLILLA DEL RACIMO (*Lobesia botrana* Denis)

Lobesia botrana Denis es un insecto del orden Lepidóptera que parasita a algunas plantas silvestres y cultivadas, entre las que se encuentra la vid.

Las orugas de este insecto atacan los botones florales, flores y pequeños frutos alimentándose de ellos y agrupados por hilos finos constituyendo agregados denominados glomérulos posteriormente los frutos parasitados se pudren, adquiriendo color rojizo y aspecto húmedo (González Loza & Macías Hernández, 2014).



Imagen 13. *Lobesia botrana*
Fuente: Probodelt.com



Imagen 14. Larva de *Lobesia botrana*
Fuente: Blueberriesconsulting.com

1.3.2 MOSQUITO VERDE (*Jacobiasca lybica*)

Jacobiasca lybica es un insecto del orden Homóptera. Los huevos de este insecto son blancos y alargados, depositados en el envés de la hoja próximo a los nervios principales. Los adultos son de color verde y forma alargada de 2-3 mm de longitud. Los daños producidos por la plaga se derivan del proceso de alimentación de larvas, ninfas y adultos. Todos ellos clavan su estilete del envés de las hojas alimentándose del sistema vascular, inyectando previamente su saliva para hacerlos digeribles y facilitar su absorción. La inserción de la saliva provoca efectos tóxicos en la planta produciendo desecación y caída de las hojas.



Imagen 15. Mosquito verde de la Vid
Fuente: vitivincultura.net

1.3.3 ARAÑA AMARILLA COMÚN (*Tetranychus urticae* Koch)

Tetranychus urticae Koch es un ácaro de la familia Tetranychidae. Los adultos tienen forma ovalada, la hembra es de mayor tamaño que el macho, son de color amarillo verdoso y presentan dos manchas oscuras en los dorsales. Los primeros síntomas de esta plaga son debido principalmente a la alimentación empezando desde rodales decolorados que evolucionan necrosándose en la zona central hasta llegar a necrosar la hoja entera y producir su caída. Los ataques severos causan defoliaciones importantes de la planta, que pueden dejar los racimos al descubierto, desprotegidos ante otras amenazas (Lucas-Espada, 2008).



Imagen 16. *Tetranychus urticae* koch
Fuente: Biodiversidadvirtual.org

1.3.4 OIDIO (*Uncinula necator*)

Uncinula necator es una especie fúngica, perteneciente a los Erysiphales. Este hongo se conoce por “polvillo” o “ceniza” debido a su similar con la ceniza. En las hojas se manifiesta por una decoloración seguida de la aparición de una pelusilla blanca-grisácea por ambas caras. Las hojas se abarquillan, arrugan y sus bordes se levantan. En los granos de uva produce su desecación y agrietamiento dejando paso a posteriores ataques de pudriciones (Rodríguez López, 1991).



Imagen 17. *Uncinula necator*
Fuente: Agrolink.com



Imagen 18. Síntomas del Oidio de la vid
Fuente: Agrolink.com

2. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

Desde la aparición de la agricultura el hombre ha hecho todo lo posible por obtener numerosos beneficios de esta práctica ya sea para la alimentación como para el ámbito económico. Sin embargo, a su vez aparecieron organismos que hospedaban a las plantas alimentándose de ellas y haciendo de estas su hogar, la aparición de estos organismos ocasionaba graves daños a las plantas provocando en numerosas ocasiones su muerte.

Para hacer frente a los organismos patógenos de los cultivos, el hombre ha usado numerosos productos químicos como los pesticidas, los plaguicidas y los insecticidas, los cuales eran muy eficientes y le aportaban grandes beneficios a la hora de luchar contra estas plagas. Sin embargo, estos compuestos poseían sustancias químicas muy peligrosas, tóxicas tanto para los seres humanos como para los animales y además muy contaminantes para el medio ambiente, lo que conllevaban a graves desventajas a nivel medioambiental (Campos, 2018).

Los pesticidas y plaguicidas actúan a corto plazo sobre el ambiente cercano al lugar donde se aplican. Esto causa, por un lado, la contaminación inmediata del ambiente abiótico: suelos, aguas superficiales y aguas subterráneas y aire, y por otro, causa la muerte de diversos organismos sensibles como los insectos que son enemigos naturales de las plagas, pero no son objetivos de los plaguicidas. A corto plazo, los plaguicidas causan también la muerte de los organismos susceptibles entre los que constituyen la plaga y afectan momentáneamente el equilibrio fisiológico de todos los organismos expuestos a ellos que forman parte de la ecología del medio ambiente, incluidos los seres humanos.

Además, el uso continuado de estos productos químicos ocasiona más problemas pues con cada aplicación, además del daño inmediato, se agregan al ambiente, nuevos contaminantes que requerirán años para degradarse. Así, aunque el producto deje de usarse en un lugar determinado, por sus características de persistencia o las de sus productos de transformación, isómeros o impurezas estos contaminan los suelos, los sedimentos y los mantos freático permaneciendo allí durante mucho tiempo (Benassy, 1977).

Respondiendo a esa situación, surgió la idea del **manejo integrado de plagas (MIP)**, para reducir el impacto negativo de los productos químicos y mantener la salud del ser humano y el medio ambiente.

El manejo integrado de plagas consiste en “mantener el nivel del daño de enfermedades y plagas por debajo del límite económico aceptable, combinando varias formas de control”. Estas formas de control pueden ser el uso de un control químico menos contaminante y peligroso, el control mecánico, el control biológico, el control del cultivo y otras técnicas de control de plagas como las medidas preventivas.

El control biológico consiste en la utilización de enemigos naturales de las plagas, así como depredadores o competidores que ejerzan un control sobre la dinámica poblacional de estos organismos patológicos (Morishima, 2010). Estas practican se llevan realizando durante mucho tiempo, los antiguos agricultores chinos utilizaron a las hormigas las cuales eran depredadores afectivos de muchas plagas de los cítricos. Para ello colectaban nidos de hormigas depredadoras en hábitats cercanos y los colocaban en sus huertos, con el propósito de reducir las poblaciones de plagas del follaje (Dafauce, 1972)

En este trabajo se estudia la aparición de plagas en el tomate, la pera y la vid en un periodo de 4 años (desde el año 2017 al 2020) con el objetivo de comprobar la evolución de dichas plagas, tratando de relacionar su incidencia con los distintos métodos de control llevados a cabo en el 2017 y en el 2020. Nos centraremos en los distintos usos del control biológico y de los compuestos fitosanitarios aplicados que se ajustan a la normativa vigente.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

Para este trabajo se han consultado las plagas más abundantes en el periodo de 2017 a 2020 que fueron reportadas por la Consejería de Medio Ambiente y se ha centrado el estudio en los cultivos de tomate, pera y vid.

Se ha consultado la Web del ministerio de Agricultura que permite comprobar la legalidad de los tratamientos aplicados en las distintas plagas, de modo que se pueden confirmar que dichos compuestos estén registrados y cumplen la normativa de aplicación de estos.

Además de estudiar la evolución de plagas desde 2017 a 2020, también se ha realizado un estudio comparativo entre los tres cultivos analizados.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Evolución temporal de las principales plagas

4.1.1 Plagas del Tomate.

Se han analizado los avisos de plagas de tomate durante 4 años con la finalidad de verificar la persistencia de alguna de ellas durante este período de tiempo en dichos cultivos. De este estudio se han encontrado 11 plagas que se indican en la tabla 1 con datos de 2017 a 2020 en la que se puede observar la evolución temporal de dichas plagas a lo largo de este periodo de tiempo en los cultivos de tomate.

Plagas	2017	2018	2019	2020
Mosca blanca	x	x	x	x
Polilla del tomate	x	x	x	x
Trips de las flores	x	x	x	x
Vasates	x	x	x	x
Heliotis		x	x	x
Araña roja		x	x	x
Mildiu		x	x	x
Falso oidio		x	x	x
Mildiu terrestre		x	x	x
Botrytis cinerea	x			
Chancro bacteriano	x			

Tabla 1. Principales plagas del tomate del 2017 al 2020.

Atendiendo a la tabla 1 podemos observar que las plagas que han aparecido y están presentes en los cultivos de tomate durante estos 4 años son **Mosca blanca** (*Bemisia tabaci*), **Polilla del tomate** (*Tuta absoluta*), **Trips de las flores** (*Frankliniella occidentalis*) y **Vasates** (*Aculops lycopersici*) son las plagas más frecuentes, persistentes y difíciles de controlar en los cultivos de tomate.

No estuvieron presentes en 2017: **Heliotis** (*Helicoverpa armígera*), **Araña roja** (*Tetranychus urticae*), **Mildiu** (*Phytophthora infestans*), **Mildiu terrestre** (*Phytophthora nicotinae*) y **Falso Oidio** (*Leveillula taurica*) pero si aparecieron a partir del 2018 y persistieron en los dos años posteriores lo que podría suponer que los métodos empleados para controlarlos ya no eran tan eficaces para estas plagas.

Por otro lado, **Botrytis cinérea** y **Chancro bacteriano** (*Clavibacter michiganensis subsp. Michiganensis*) aparecieron en 2017 pero no se registró ningún aviso sobre estas plagas en los años posteriores por lo que esto podría indicar una remisión de estas plagas a causa de algún método más efectivo para su control.

Con los datos representados en la tabla 2 y en la tabla 1 observamos la naturaleza de las plagas según el tipo de patógeno que la produce, al contabilizar el número y variedad de dichos patógenos a lo largo de estos 4 años podemos conocer cuáles son los patógenos más comunes y persistentes.

Desde 2017 a 2020 se han detectado **4 plagas de forma constante: Mosca blanca, Polilla del tomate, Trips de las flores, Vasates y Heliotis**. Como puede observarse estas plagas más persistentes en estos 4 años se corresponden con las ocasionadas por homópteros, lepidópteros, neópteros y ácaros.

El tipo de patógeno más abundante son los **hongos** causantes de plagas muy importantes como el **Mildiu**, el **Falso oidio**, el **Mildiu terrestre** y la **Botrytis cinerea**.

El segundo tipo de patógeno más persistente son los **lepidópteros** los cuales son responsables de plagas muy dañinas como la **Mosca blanca** y el **Heliotis**.

En cuanto al tercer tipo de patógeno más frecuente se encuentran los **ácaros** presentes a través de plagas como la **Araña roja** y el **Vasates**.

Plagas	Tipo patógeno
Mosca blanca	HOMÓPTERO
Polilla del tomate	LEPIDÓPTERO
Trips de las flores	NEÓPTERO
Vasates	ÁCARO
Heliotis	LEPIDÓPTERO
Araña roja	ÁCARO
Mildiu	HONGO
Falso oidio	HONGO
Mildiu terrestre	HONGO
<i>Botrytis cinerea</i>	HONGO
Chancro bacteriano	BACTERIA

Tabla 2. Patógenos de las plagas del tomate registrados de 2017 a 2020.

Atendiendo a la figura 1 podemos observar la frecuencia de cada uno de los tipos de patógenos estudiados en el presente trabajo en los cultivos de tomate en el periodo de 2017 a 2020. El tipo de patógeno más abundante son los **hongos**, causantes de plagas como el **Mildiu**, el **Falso oidio** y el **Mildiu terrestre** los cuales han sido capaces de resistir y permanecer durante 3 de los 4 años estudiados a pesar de sus tratamientos y medida de control que se realizan para dichas plagas.

En cuanto al segundo grupo de patógenos más abundantes son los **lepidópteros** en concreto plagas como la **Mosca blanca** la cual ha persistido en los cultivos de tomate los 4 años estudiados en este trabajo. Por otro lado, también ha sido muy frecuente la **Heliotis** apareciendo en 2018 y permaneciendo hasta 2020.

Los **ácaros** son el tercer conjunto de patógenos más frecuentes que se corresponden con la **araña roja** la cual no se registró ningún aviso en 2017 pero sí que apareció en 2018 y se mantuvo presente en 2019 y 2020. Por otro lado, en cuanto al **Vasates** sí que se produjeron avisos sobre esta plaga en 2017 y ha logrado persistir desde entonces.

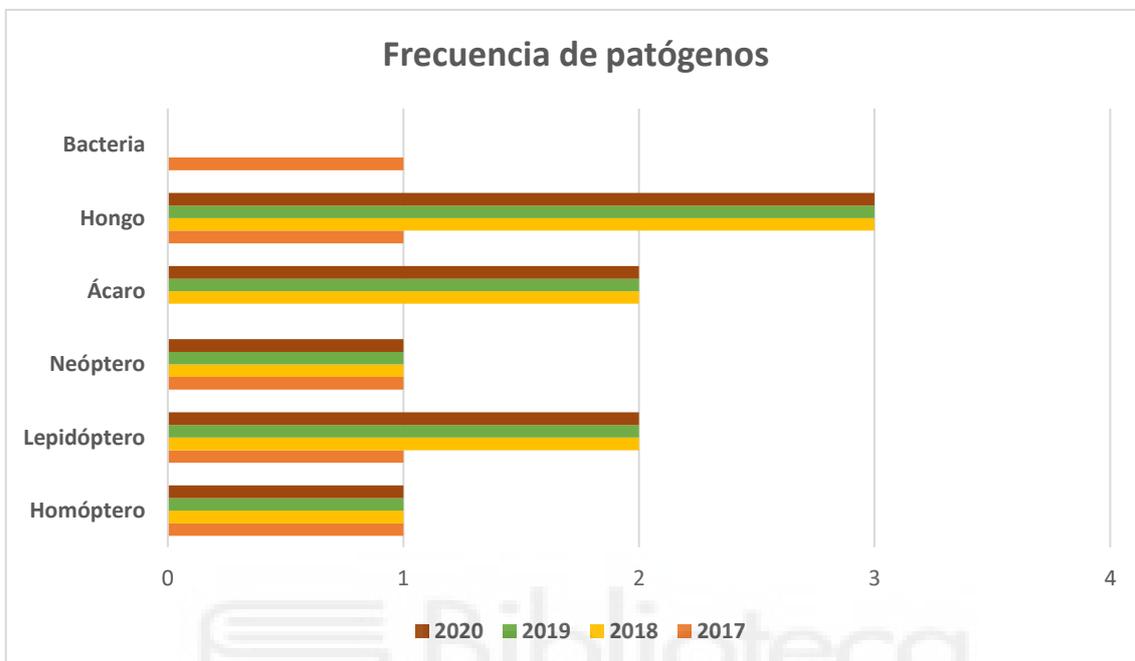


Figura 1. Frecuencia de patógenos en cultivos de tomate de 2017 a 2020.

En lo referente a las **bacterias** solo se registró en 2017 el **Chancro bacteriano**, lo que puede indicar que posteriormente esta plaga remitiera o desapareciera. En los años posteriores a 2017 no se registró ninguna plaga de este tipo de patógenos. Habrá que esperar más tiempo para comprobar si ciertamente estos patógenos no ocasionarán más plagas o si hay un rebrote de esta, de modo que, aunque no estén reflejados en registros es posible que existan poblaciones aisladas de dichos patógenos.

Por último, en cuanto a los **neurópteros** se registraron varias especies de trips como **trips de las flores** (*Frankliniella occidentalis*), *Trips angusticeps* y *Frankliniella schultza* presentes en los cultivos de tomate ocasionando plagas muy dañinas durante los 4 años del estudio.

4.1.2 Plagas del Peral

De forma similar a los cultivos de vid y tomate se han analizado los avisos y registros sobre plagas en los cultivos de pera en un periodo de 4 años concretamente de 2017 a 2020 con el fin de comprobar y verificar la presencia y permanencia de alguna de ellas durante este período de tiempo en dichos cultivos de pera. Se han registrado un total de 14 especies de plagas diferentes.

Observando los datos expuestos en la tabla 3 podemos indicar que existe una gran cantidad de plagas registradas; las más abundantes son en primer lugar la **Psylla** (*Cacopsylla pyri*), el **Piojo de san José** (*Quadraspidotus perniciosus comstock*), el **Fuego bacteriano** (*Erwinia amylovora*), el **Moteado** (*Venturia inaequalis*) y el **Oidio** (*Podosphaera leucotricha*), ya que se han registrado avisos de todas ellas durante los 4 años del estudio. Sin embargo, se encuentran plagas como la **Carcocapsa** (*Cydia pomonella*), la cual ha estado presente los 3 primeros años del estudio, pero en 2020 no se ha registrado por lo que podría indicar que la plaga ha remitido o se han encontrado métodos más eficaces para su control.

Plagas	2017	2018	2019	2020
Psylla	x	x	x	x
Carcocapsa	x	x	x	
Pulgón oscuro		x		
Barrenadores de la madera		x	x	x
Taladro rojo		x	x	x
Piojo de san José	x	x	x	x
Fuego bacteriano	x	x	x	x
Mancha marrón		x		x
Pseudomonas	x		x	
Araña roja	x		x	x
Moteado	x	x	x	x
Oidio	x	x	x	x
Mosca de la fruta	x			x
Hoplocampa	x			

Tabla 3. Principales plagas en cultivos de pera de 2017 a 2020.

Existen plagas como el **Taladro rojo** (*Cossus cossus* L) y los **barrenadores de la madera** (*Zeuzera pirina*), los cuales no aparecieron en 2017 pero sí estuvieron en los años siguientes, esto podría indicar que son más resistentes a los métodos de control o han desaparecido o disminuido la presencia de competidores o depredadores en el entorno. Otras plagas como la **Mosca de la fruta** (*Ceratitis capitata*) y las **Pseudomonas** (*Pseudomonas syringe*) aparecen en dos años solamente (ver tabla 3).

Además, algunas plagas como el **Hoplocampa** (*Hoplocampa brevis*) y el **pulgón oscuro** (*Dysaphis pyri*) solo se registraron en un año, el 2017 por lo que podemos decir que se hizo una correcta gestión de la plaga, aunque también pudiera ser que se viera desplazada por el crecimiento de otras plagas. La **Mancha marrón** (*Stemphylium vesicarium*) apareció en 2017 y posteriormente en 2020, esto puede ser debido al control que se realizó que consiguió mermar considerablemente las poblaciones pero que en el 2020 haya conseguido reaparecer.

Atendiendo a los datos podemos concluir que los años en los que más avisos de plagas se han registrado en los cultivos de pera son los cuatro años por igual con 10 de 14 especies diferentes presentes, por lo que podría indicar que las plagas adquieren resistencia frente a los diversos productos empleados en su gestión o una reducción en la eficacia de dichos métodos de control.

Si prestamos atención a los datos presentes en la tabla 4 podemos observar que el tipo de patógeno más frecuente en los cultivos de pera son los **hongos** y los **lepidópteros** seguido por los **hemípteros** y las **bacterias**, por último, se encuentran los **ácaros**, los **dípteros**, los **homópteros** y los **himenópteros** los cuales tienen una menor presencia.

Plagas	Tipo patógeno
Pysilla	HOMÓPTERO
Carcocapsa	LEPIDÓPTERO
Pulgón oscuro	HEMÍPTERO
Barrenadores de la madera	LEPIDÓPTERO
Taladro rojo	LEPIDÓPTERO
Piojo de san José	HEMÍPTERO
Fuego bacteriano	BACTERIA
Mancha marrón	HONGO
Pseudomonas	BACTERIA
Araña roja	ÁCARO
Moteado	HONGO
Oidio	HONGO
Mosca de la fruta	DÍPTERO
Hoplocampa	HIMENÓPTERO

Tabla 4. Tipos de patógenos en los cultivos de pera de 2017 a 2020.

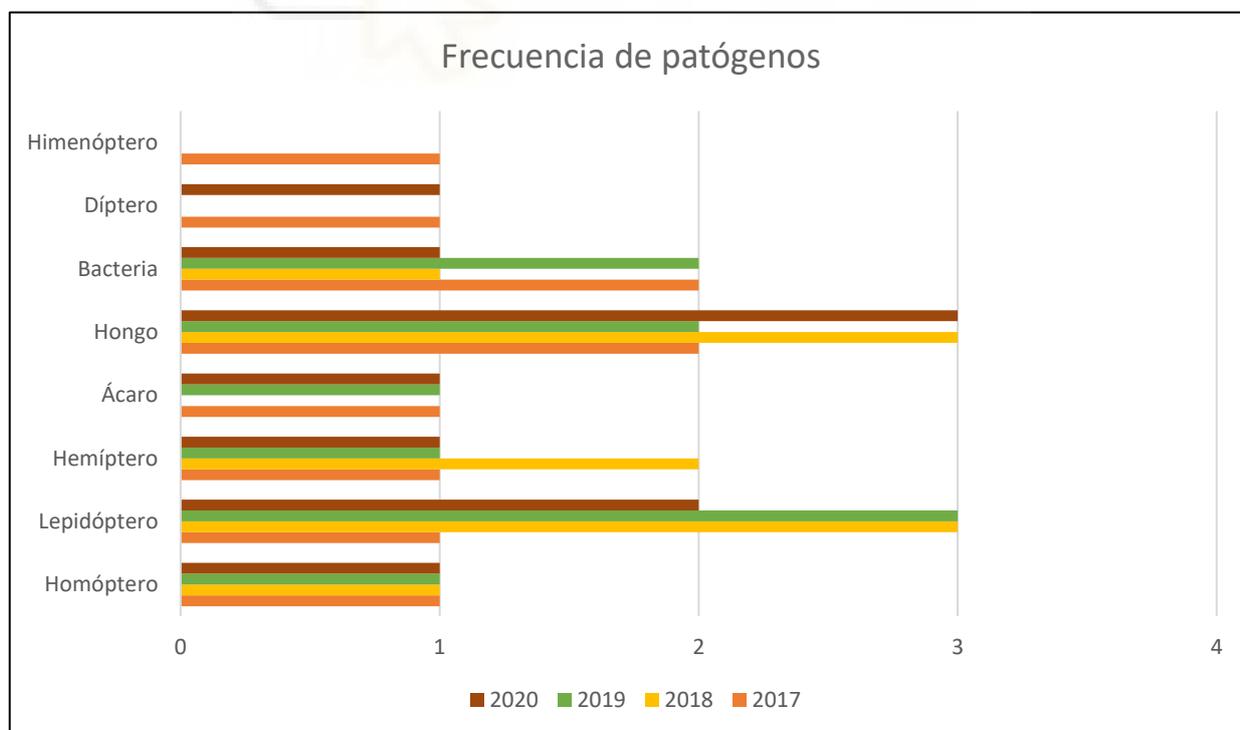


Figura 2. Frecuencia de patógenos en cultivos de pera de 2017 a 2020.

En referencia a los datos de la figura 2 podemos concluir que los tipos de patógenos más frecuentes y con más presencia en los cultivos de pera son los **lepidópteros** y los **hongos** los cuales presentan una mayor incidencia en las plagas en todos los años analizados. Las bacterias, los **hemípteros** y los **homópteros** tienen una gran incidencia también, pero en una menor medida.

4.1.3 Plagas de la Vid.

Se han analizado los avisos de plagas que afectan a los cultivos de Vid durante 4 años con la finalidad de verificar la presencia y permanencia de alguna de ellas durante este período de tiempo en dichos cultivos. De este estudio se han encontrado 12 plagas que se indican en la tabla 3 con datos de 2017 a 2020 en la que se puede observar la evolución temporal de dichas plagas a lo largo de este periodo de tiempo en los cultivos de Vid.

Plagas	2017	2018	2019	2020
Mildiu	x		x	x
Excoriosis		x	x	x
Oidio	x	x	x	x
Acariosis	x	x	x	x
Polilla del racimo	x	x	x	x
Araña amarilla común	x	x	x	x
Araña amarilla	x			
Mosquito verde	x	x	x	x
Podredumbre gris		x	x	x
Araña roja			x	x
Castañeta		x	x	x
Pulgón de las ramas		x		

Tabla 5. Principales plagas en cultivos de Vid de 2017 a 2020.

Atendiendo a la tabla 5 se puede observar que existen una gran cantidad de avisos de plagas registradas, siendo la mayoría de ellas recurrentes a lo largo de todo el periodo analizado. El **Oidio** (*Uncinula necator*), la **Acariosis** (*Calepitrimerus vitis* Nal), la **Polilla del racimo** (*Lobesia botrana* Denis), la **Araña amarilla común** (*Tetranychus urticae* Koch) y el **Mosquito verde de la vid** (*Jacobiasca lybica*) han aparecido y persistido en los cultivos de Vid durante los 4 años analizados, lo que indica que son las plagas más arduas y difíciles de controlar a pesar de todo el empeño y esfuerzos empleados para reducirlas.

Además, también se encuentran presentes varias plagas en 3 de los 4 años estudiados en los cultivos de Vid tales como el **Mildiu** (*Plasmopara viticola*), que a excepción del año 2017 ha aparecido y persistido durante los otros 3 años; La **Podredumbre gris** (*Botrytis cinerea* Pers), **Castañeta** (*Vesperus xatarti* Dufour) y la **Excoriosis** (*Phomopsis viticola* Sacc) no tuvo presencia en 2017 pero sí que hubo registros de estas plagas en los 3 años posteriores.

Existen también algunas plagas como por ejemplo la **Araña amarilla** (*Eotetranychus carpini*) y el **Pulgón de las ramas** (*Pterochloroides persicae*) que solo se han registrado avisos en un año de los cuatro analizados, en concreto estas dos plagas aparecieron en 2017 y en 2018 respectivamente. Es evidente que ante estas plagas se encontró un tratamiento efectivo que consiguió remitir el número de individuos y controlar sus poblaciones para que no supongan grandes pérdidas en los cultivos y no puedan considerarse como plagas activas.

En cuanto a la **Araña roja** (*Panonychus ulmi* Koch) solo se produjeron avisos y registros sobre esta plaga en dos años consecutivos que son 2019 y 2020 mientras que en los dos primeros años no hubo presencia, esto podría ser debido a la existencia de competidores que posteriormente desaparecieron o se produjo una disminución en la eficacia de los métodos de control de dicha plaga.

Los años en los que se han contabilizado y registrado más plagas son 2019 y 2020 registrándose 10 de las 12 especies de plagas diferentes detectadas, seguido por el 2018 con 9 especies y, por último, en 2017 solo se detectaron 7 especies.

Plagas	Tipo patógeno
Mildiu	HONGO
Excoriosis	HONGO
Oidio	HONGO
Acariosis	ÁCARO
Polilla del racimo	LEPIDÓPTERO
Araña amarilla común	ÁCARO
Araña amarilla	ÁCARO
Mosquito verde	HEMÍPTERO
Podredumbre gris	HONGO
Araña roja	ÁCARO
Castañeta	COLEÓPTERO
Pulgón de las ramas	HOMÓPTERO

Tabla 6. Tipos de patógenos de las plagas de Vid de 2017 a 2020.

Observando los datos obtenidos en la tabla 6 y la figura 3 podemos determinar cuáles son los tipos de patógenos que han provocado las principales plagas en los cultivos de Vid en el periodo de tiempo de 2017 a 2020, atendiendo a esto el grupo más abundante es sin duda el formado por los **hongos** y los **ácaros** representando 2/3 partes de los patógenos totales registrados. El resto de patógenos se dividen en varias clases como: los **coleópteros**, los **homópteros**, los **hemípteros** y los **lepidópteros**.

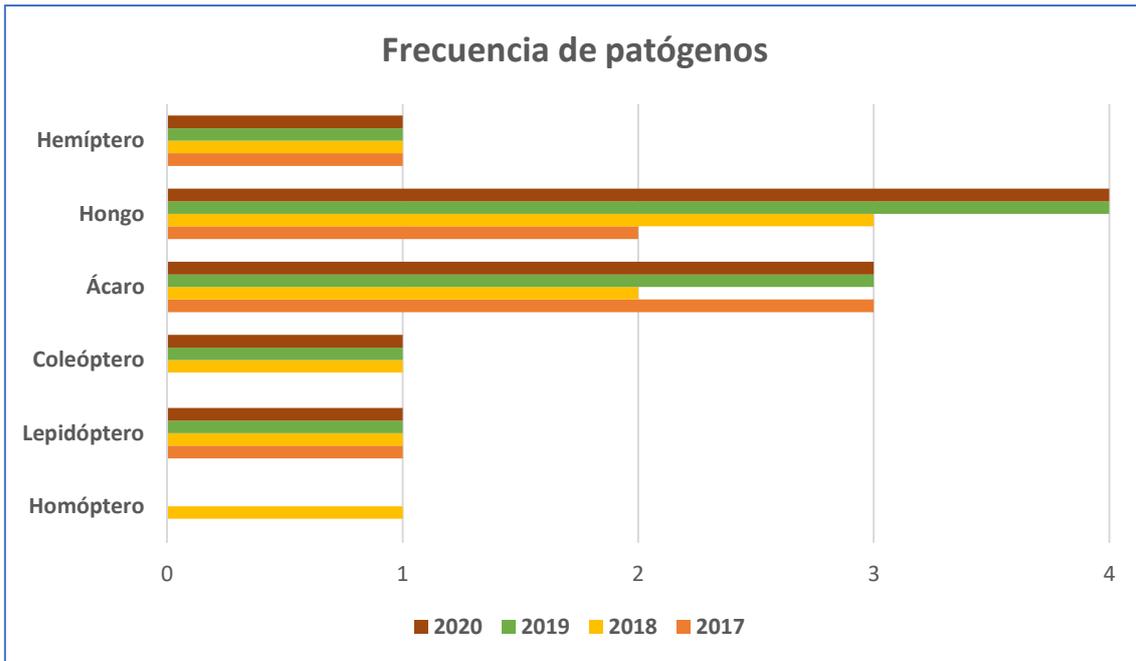


Figura 3. Frecuencia de patógenos en cultivos de vid de 2017 a 2020.

4.2 COMPARATIVA ENTRE LOS CULTIVOS DE TOMATE, PERA Y VID

En este apartado hemos considerado interesante realizar un estudio comparativo entre los 3 tipos de cultivos: Tomate, Pera y Vid. Como puede observarse en la Figura 4 es evidente que el peral representa el cultivo con mayor cantidad de plagas en los 4 años estudiados, seguida de la Vid y por último el Tomate.

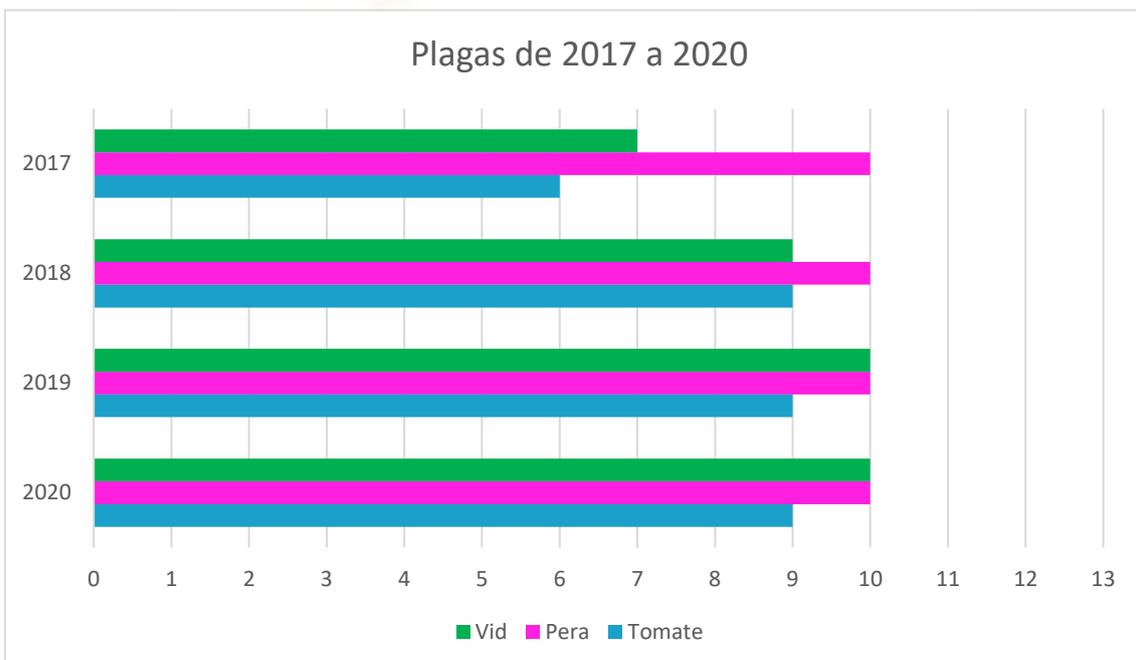


Figura 4. Comparativa del número de plagas en Tomate, Pera y Vid desde 2017 a 2020.

Si nos fijamos en la evolución en este periodo de 4 años se comprueba que el tomate ha aumentado el número de plagas presentes desde un valor inicial en 2017 con 6 especies de plagas distintas a un valor de 9 en 2018 que ha permanecido constante en los dos años posteriores, siendo estos los años que presentan un número de plagas más alto. Es de suponer que además de los tratamientos, la climatología también ha influido en el desarrollo de plagas.

Respecto a la pera podemos destacar que el número de plagas ha permanecido constante durante los 4 años siendo este un valor de 10 especies de plagas diferentes, esto podría suponer una variación debido a los tratamientos o a la climatología en las especies de patógenos de estos cultivos por otra distintas, pero manteniendo el valor de 10 plagas diferentes.

Por otro lado, con los resultados de los cultivos de vid ocurre de forma similar a los resultados del tomate. En 2017 se registran 7 plagas diferentes que van aumentando hasta un valor de 9 en los 2 años posteriores (2018 y 2019) y permanece constante en 2020 con unas 10 especies de plagas diferentes, pero podría producirse un posible aumento teniendo en cuenta cómo ha evolucionado la tendencia los últimos años. Esta tendencia al aumento de plagas se debe al aumento de las temperaturas por la acción del calentamiento global lo que hace que el ciclo de algunas plagas sea más cortos por lo que el periodo de reproducción se adelante y aumente a lo largo del año produciendo un aumento en las poblaciones de dichos patógenos.

4.3 MÉTODOS DE CONTROL INTEGRADO EN TOMATE, PERA Y VID

A continuación, se realizó un estudio comparativo entre las medidas de control que se aplicaban en 2017 para el control de plagas y las que se aplicaron en 2020, con el fin de determinar si hay una evolución y mejora de los métodos de control integrado como control biológico y medidas preventivas y una disminución en los usos de productos fitosanitarios.

4.3.1 EVOLUCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EN PLAGAS EN TOMATE

En cuanto a la mosca blanca (*Bermisia tabaci*) se ha observado (tabla 7) que en el año 2017 se utilizaban un total de 23 tratamientos químicos mientras que en 2020 se produjo una reducción del número de tratamientos químicos autorizados hasta 18. En 2017 se utilizó únicamente medidas preventivas muy sencillas mientras que en 2020 se emplearon medidas más específicas y eficientes, Además, en 2020 aumentaron considerablemente el número de tratamientos biológicos utilizando insectos depredadores como *Macrolophus pygmaeus* y parasitoides como *Eretmocerus mundus* y *Eretmocerus eremicus* proporcionando una alternativa más eficaz frente a los tratamientos químicos.

MOSCA BLANCA	2017	2020
Tratamiento químico	ACEITE DE PARAFINA ACETAMIPRID ALFA CIPERMETRIN AZADIRACTIN BUPROFEZIN CIPERMETRIN DELTAMETRIN DELTAMETRIN + TIACLOPRID IMIDACLOPRID LAMBDA CIHALOTRIN MALTODEXTRINA METOMILO OXAMILO PIMETROZINA PIRETRINAS PIRIPROXIFEN SALES POTÁSICAS DE ÁCIDOS GRASOS VEGETALES SPIROMESIFEN SPIROTETRAMAT TAU-FLUVALINATO TIACLOPRID TIAMETOXAM ZETA-CIPERMETRIN	SALES POTÁSICAS DE ÁCIDOS GRADOS VEGETALES AZADIRACTINA ACEITE DE PARAFINA ACEITE DE NARANJA PIRETRINAS FLUPIRADIFURONA PIRIPROXIFEN SPIROMESIFEN SPIROTETRAMAT CIANTRANILIPROL ACIBENZOLARS-METIL MEZCLA DE TERPENOIDES QRD MALTODEXTRINA OXAMILO CIPERMETRINA DELTAMETRINA LAMBDA CIHALOTRIN ACETAMIPRID
Medidas preventivas	Eliminar las malas hierbas y restos de cultivos que puedan actuar como reservorio de plaga, utilizar material vegetal sano.	Uso de trampas cromotrópicas, el uso de tunelillos con manta térmica para invernaderos, control y rotación de cultivos en los alrededores para evitar la presencia de mosca blanca aplicando medidas de control necesarias, favorecer la aparición de insectos auxiliares.
Tratamiento biológico	<i>BEAUVERIA BASSIANA</i> <i>VERTICILLIUM LECANII</i> <i>PAECILOMYCES FUMOSOROSEUS</i> (CEPA FE 9901)	<i>BEAUVERIA BASSIANA</i> <i>LECANICILLIUM MUSCARIUM</i> <i>ISARIA FUMOSOROSEA</i> <i>ERETMOCERUS EREMICUS</i> <i>MACROLOPHUS PYGMAEUS</i> <i>ERETMOCERUS MUNDUS</i>

Tabla 7. Tratamientos para la Mosca blanca utilizados en el 2017 y 2020.

La polilla del tomate (*Tuta absoluta*) (tabla 8) contaba con 26 tratamientos químicos autorizados mientras que en 2020 se redujo drásticamente su número a 12. En ambos años se presentan medidas preventivas muy similares sin embargo en 2020 se utilizan medidas más específicas enfocadas al tratamiento biológico mediante la aplicación de la bacteria *Bacillus thuringiensis aizawa* y *Bacillus thuringiensis kurstaki*. En 2020 se contempló el uso de métodos biotecnológicos como medio auxiliar a los tratamientos químicos.

POLILLA DEL TOMATE	2017	2020
Tratamientos químicos	ABAMECTINA ALFA CIPERMETRIN AZADIRACTIN AZUFRE + CIPERMETRIN BETACIFLUTRIN CIPERMETRIN CIPERMETRIN + METIL CLORPIRIFOS CLORANTRANILIPROL CLORANTRANILIPROL + LAMBDA CIHALOTRIN CLORPIRIFOS DELTAMETRIN DELTAMETRIN + TIACLOPRID EMAMECTINA ESFENVALERATO INDOXACARB LAMBDA CIHALOTRIN LAMBDA CIHALOTRIN + CLORANTRANILIPROL LAMBDA CIHALOTRIN + TIAMETOXAM LUFENURON METAFUMIZONA METIL CLORPIRIFOS METOMILO PIRETRINAS SPINOSAD TAU-FLUVALINATO ZETA-CIPERMETRIN	ABAMECTINA AZADIRACTIN AZUFRE + CIPERMETRIN CLORANTRANILIPROL CLORANTRANILIPROL + LAMBDA CIHALOTRIN DELTAMETRIN DELTAMETRIN + TIACLOPRID EMAMECTINA INDOXACARB METAFUMIZONA SPINOSAD
Medidas preventivas	Mantener limpias las parcelas durante el cultivo para evitar incidencias, eliminar restos de cultivos anteriores.	Eliminar restos de los cultivos anteriores mediante quema, cortar el material vegetal infectado, las malas hierbas, así como refugios de la plaga, introducir plantas insectario como reservorio de enemigos naturales mejorando la biodiversidad.
Tratamientos biológicos	<i>BACILLUS THURINGIENSIS</i> <i>AIZAWAI</i> <i>BACILLUS THURINGIENSIS</i> <i>KURSTAKI</i>	<i>BACILLUS THURINGIENSIS AIZAWAI</i> <i>BACILLUS THURINGIENSIS</i> <i>KURSTAKI</i>
Medios biotecnológicos		Trampas de feromonas por hectárea y difusores de feromonas para confusión sexual

Tabla 8. Tratamientos para la Polilla del tomate utilizados en el 2017 y 2020.

Por otro lado, en cuanto al Trips de las flores (*Frankliniella occidentalis*) (tabla 9) podemos observar cómo en ambos años los tratamientos químicos permitidos son los mismos. En 2017 las medidas preventivas eran poco eficaces mientras que en 2020 se dispusieron de métodos más específicos y eficaces. En cuanto al tratamiento biológico en 2017 no se utilizaba ninguno mientras que en 2020 se autorizaron 2 medios biológicos que utilizaban ácaros depredadores como *Hypoaspis miles* y chinches depredadores como *Nesidiocoris tenuis*.

TRIPS DE LAS FLORES	2017	2020
Tratamiento químico	ABAMECTINA ACEITE DE PARAFINA ACRINATRIN ALFA CIPERMETRIN AZADIRACTIN AZUFRE + CIPERMETRIN BETACIFLUTRIN CIPERMETRIN METIL CLORPIRIFOS DELTAMETRIN FORMETANATO LAMBDA CIHALOTRIN LUFENURON METIL CLORPIRIFOS METIOCARB OXAMILO PIRETRINAS SPINOSAD TAU-FLUVALINATO	ABAMECTINA ACEITE DE PARAFINA ACRINATRIN ALFA CIPERMETRIN AZADIRACTIN AZUFRE + CIPERMETRIN BETACIFLUTRIN CIPERMETRIN METIL CLORPIRIFOS DELTAMETRIN FORMETANATO LAMBDA CIHALOTRIN LUFENURON METIOCARB OXAMILO PIRETRINAS SPINOSAD TAU-FLUVALINATO
Medidas preventivas	Limpieza de malas hierbas en la parcela y alrededores.	Limpieza de malas hierbas en la parcela y eliminación de restos del cultivo. Colocar una elevada densidad de trampas adhesivas amarillas y azules antes de plantar el cultivo.
Tratamientos biológicos		<i>HYPOASPIS MILES</i> <i>NESIDIOCORIS TENUIS</i>

Tabla 9. Tratamientos para el Trips de las flores utilizados en el 2017 y 2020.

Para la plaga del Vasates (*Aculops lycopersici*) (tabla 10) se disponían los mismos tratamientos en ambos años, un total de 7 tratamientos permitidos en 2017 y 4 tratamientos en 2020, sin embargo 3 de años se retiraron por no ser muy eficaces al no ser demasiado compatible con los tratamientos biológicos. Las medidas preventivas en ambos años son muy similares sin embargo en cuanto a los tratamientos biológicos en 2017 no se presentaron, pero en 2020 si se empezaron a utilizar para combatir la plaga ácaros depredadores como *Transieus montdorensis*.

VASATES	2017	2020
Tratamientos químicos	ABAMECTINA ACEITE DE PARAFINA AZADIRACTIN AZUFRE BIFENAZATO MALTODEXTRINA OXAMILO	ABAMECTINA AZADIRACTIN AZUFRE SPIROMESIFEN
Medidas preventivas	Eliminar malas hierbas y restos de cultivos anteriores, distanciar en el tiempo la nueva plantación, eliminar las plantas muy afectadas por la plaga.	Eliminar las malas hierbas y restos de cultivos que puedan actuar como reservorio de plagas, utilizar material vegetal sano, evitar las condiciones de sequía <HR 50%, realizar rotaciones en los cultivos, marco de plantación lo más amplio posible, abonar de forma equilibrada.
Tratamientos biológicos		<i>TRANSIEUS MONTDORENSIS</i>

Tabla 10. Tratamientos para el Vasates utilizados en el 2017 y 2020.

Resumiendo, los distintos tratamientos empleados en el Tomate y autorizados por la legislación fitosanitaria en los años estudiados (2017 y 2020) se puede comprobar que sí ha disminuido el número de tratamientos químicos frente a otros métodos más ecológicos y sostenibles como las medidas preventivas y/o el control biológico. Como se puede observar en la tabla (tabla 11), el número de tratamientos químicos autorizados pasó de 38 a 32. Por otro lado, con respecto a las medidas preventivas en 2020, estas se duplicaron frente a los empleados en 2017. En cuanto a los tratamientos biológicos y los medios biotecnológicos aumentaron considerablemente su uso por lo que podríamos decir que resultan eficaces como medio alternativo y auxiliar de los tratamientos químicos.

Tomate	2017	2020
Tratamientos químicos diferentes	38	32
Medidas preventivas	5	10
Tratamientos biológicos	3	11
Medios biotecnológicos	0	1

Tabla 11. Métodos de control en tomate utilizados en el 2017 y 2020.

El número de medidas preventivas y de control biológico han aumentado considerablemente entre el 2017 y el 2020. En la figura 5 se representa las aplicaciones recomendadas para a las medidas preventivas, los medios biológicos y los biotecnológicos, aplicando el valor de 1 sí en la plaga mencionada se propone alguna de estas medidas para ambos años, y 0 sí no se aporta ninguna.

En el caso del tomate se puede observar claramente ya que en el 2020 se aplican más medidas preventivas y medios biológicos que en 2017, puesto que las recomendaciones son menores en el 2020 que en el 2017.

De los 38 tratamientos químicos autorizados en 2017 se siguen utilizando 26 en el año 2020 lo que supone que un **68%** del total se siguen utilizando en el 2020. (Solo se consigue rebajar en un **32%** el uso de compuestos fitosanitarios).



Figura 5. Aplicaciones recomendadas en tomate en el 2017 y 2020.

Otro dato interesante se obtiene al contabilizar las veces que se sugieren tratamientos químicos para plagas de tomate en 2017 y en 2020. En el año 2017 se sugieren realizar en 76 aplicaciones, mientras que, en el año 2020, sólo se registran 53 aplicaciones. En este caso si se puede observar una disminución del uso de tratamientos químicos en el año 2020, (lo que representa un **70%** con respecto al 2017) seguramente debido al aumento de las medidas preventivas y medios biológicos respecto al año 2017.

4.3.2 EVOLUCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EN PLAGAS EN PERA

Podemos observar que en 2017 se autorizaban 24 tratamientos químicos para la Psylla del peral (*Cacopsylla pyri* L) (tabla 12) mientras que en 2020 se redujeron hasta un total de 10 tratamientos solamente. En cuanto a las medidas preventivas en 2017 no se utilizaban muchas y eran poco eficaces mientras que en 2020 se utilizaban medidas más específicas y extensas centradas en el control del vigor estado del cultivo que usaban abono y reguladores del crecimiento. Por otro lado, los tratamientos biológicos en 2020 se aumentó el uso de especies depredadoras como *Chrysopa carnea* y parasitoides como *Trechnites psyllae* para el control de esta plaga.

PSYLLA DEL PERAL	2017	2020
Tratamientos químicos	ACEITE DE PARAFINA ABAMECTINA ACETAMIPRID ACRINATRIN AZADIRACTIN BETACIFLUTRIN CAOLIN CIPERMETRIN DELTAMETRIN DELTAMETRIN + TIACLOPRID DIFLUBENZURON ESFENVALERATO FENOXICARB FENPIROXIMATO FOSMET IMIDACLOPRID LAMBDA CIHALOTRIN LAMBDA CIHALOTRIN + TIAMETOXAM METIL CLORPIRIFOS SPIROTETRAMAT TAU-FLUVALINATO TIACLOPRID TIAMETOXAM TRIFLUMURON	ACEITE DE PARAFINA ABAMECTINA ACETAMIPRID BETACIFLUTRIN FENOXICARB FENPIROXIMATO FOSMET SPINETORAM SPIROTETRAMAT TRIFLUMURON
Medidas preventivas	Podas no extensivas del cultivo, si hay partes afectadas por la plaga cortar el material vegetal afectado.	Podas no extensivas en invierno, en verano no utilizar abonos nitrogenados en exceso, llevar un control del crecimiento excesivo del material vegetal y las ramas mediante reguladores de crecimiento, si existen pequeñas poblaciones de la plaga se puede podar en verde con el fin de eliminarlas.
Tratamientos biológicos	<i>BEAUVERIA BASSIANA</i>	<i>BEAUVERIA BASSIANA</i> <i>CHRYSOPA CARNEA</i> <i>TRECHNITES PSYLLAE</i>

Tabla 12. Tratamientos para la Psylla del peral utilizados en el 2017 y 2020.

Respecto a la Carcopsa (*Cydia pomonella*) (tabla 13) el número de tratamientos químicos fue muy similar en ambos años con un total de 11 tratamientos autorizados. En 2020 se recomiendan tanto medidas preventivas como tratamientos biológicos, sin embargo, en 2017 solamente se utilizan tratamientos biológicos en concreto la bacteria *Bacillus* y el virus *Granulosis carpocapsa-v15* Por otro lado, en 2020 se utilizaron medios biotecnológicos como métodos auxiliares y preventivas a los productos fitosanitarios los cuales resultaron muy eficaces.

CARCOCAPSA	2017	2020
Tratamientos químicos	BETACIFLUTRIN CIPERMETRIN CLORPIRIFOS DELTAMETRIN DIFLUBENZURON E, E-8,10-DODECADIEN-1-OL FENOXICARB FOSMET LAMBDA CIHALOTRIN METIL CLORPIRIFOS TEBUFENOCIDA	ABAMECTINA+CLORANTRANILIPROL ACETAMITRID CLORANTRANILIPROL DELTAMETRIN + TRIACLOPRID FENOXICARB FOSMET SPINETORAM SPINOSAD TIACLOPRID TEBUFENOCIDA TRIFLUMURON
Medidas preventivas		Entre los meses de octubre y marzo eliminar los lugares donde se produce la hibernación de la plaga tales como la corteza de los troncos o los restos vegetales de alrededor.
Tratamientos biológicos	<i>BACILLUS THURINGIENSIS KURSTAKI</i> <i>VIRUS GRANULOSIS CARPOCAPSA-V15</i>	<i>BACILLUS THURINGIENSIS KURSTAKI</i> <i>VIRUS GRANULOSIS CARPOCAPSA-V15</i>
Medios biotecnológicos		Instalación de difusores de confusión sexuales antes de la fase de vuelo de la carcocapsa y es conveniente vigilar los márgenes de las parcelas ya que allí es donde se pueden producir los daños más graves.

Tabla 13. Tratamientos para la Carcocapsa utilizados en el 2017 y 2020.

Como se puede observar en la tabla (tabla 14) los tratamientos químicos autorizados para el Piojo de San José (*Quadraspidotius perniciosus comstock*) disminuyen en un 50% pasando de 8 tratamientos autorizados en 2017 a 4 tratamientos en 2020. En cuanto a las medidas preventivas y tratamientos biológicos no aparece ninguno en 2017 mientras que en 2020 si se utilizan parasitoides como *Encarsia perniciosi* y depredadores como *Chilocorus bipustulatus*.

PIOJO DE SAN JOSÉ	2017	2020
Tratamientos químicos	ACEITE DE PARAFINA AZADIRACTIN BUPROFEZIN DELTAMETRIN FENOXICARB METIL CLORPIRIFOS PIRIPROXIFEN POLISULFURO DE CALCIO	ACEITE DE PARAFINA PIRETROIDES PIRIPROXIFEN POLISULFURO DE CALCIO
Medidas preventivas		Emplear material vegetal no afectado o exento de la plaga.
Tratamientos biológicos		<i>ENCARSIA PERNICIOSI</i> <i>CHILOCORUS BIPUSTULATUS</i>

Tabla 14. Tratamientos para el Piojo de San José utilizados en el 2017 y 2020.

En el caso de la mosca de la fruta (*Ceratitis capitata* Wied) los tratamientos químicos autorizados en 2017 son 5, mientras que en 2020 se produjo un aumento de estos tratamientos a consecuencia de que en este año se produjera un rebrote e incremento de las poblaciones de esta plaga. Además, se implementaron medidas preventivas y tratamientos biológicos basados en el uso de trampas con sustancias atrayentes con el fin de obtener un control más eficaz sobre este patógeno.

MOSCA DE LA FRUTA	2017	2020
Tratamientos químicos	AZADIRACTIN BETACIFLUTRIN DELTAMETRIN LAMBDA CIHALOTRIN PROTEINAS HIDROLIZADAS	BETACIFLUTRIN DELTAMETRIN DELTAMETRIN + TIACLOPRID FOSMET LAMBDA CIHALOTRIN SPINOSAD PROTEINAS HIDROLIZADAS
Medidas preventivas	Eliminar las frutas afectadas.	Eliminación de las frutas afectadas. Retirada de las frutas restantes del cultivo ya sea en árbol o en el suelo tras la recolección para evitar la proliferación de la plaga.
Tratamientos biológicos		Captura masiva de adultos o el sistema de “atraer y matar”. Utilizar sustancias atrayentes en trampas en las parcelas al principio de la época de vuelo de los adultos con el fin de reducir sus poblaciones.

Tabla 15. Tratamientos para la Mosca de la fruta utilizados en el 2017 y 2020.

En cuanto a los cultivos de pera, como se puede observar en la tabla 16, el número de tratamientos químicos autorizados en 2020 es bastante inferior a los permitidos en 2017. Así de los 29 tratamientos químicos autorizados en 2017 solo 16 de ellos se siguen utilizando en 2020, lo que supone un **55%** de los tratamientos permitidos en 2017.

PERA	2017	2020
Tratamientos químicos diferentes	29	20
Medidas preventivas	2	8
Tratamientos biológicos	3	8
Medios biotecnológicos	0	1

Tabla 16. Métodos de control en pera utilizados en el 2017 y 2020.

Respecto a las medidas preventivas, tratamientos biológicos y medios biotecnológicos se aprecia también la clara diferencia entre 2017 donde apenas se utilizan estos métodos frente a 2020, en el cual aumenta en más del doble, los métodos biológicos y medidas preventivas que son más eficaces y mucho más sostenibles que los tratamientos químicos.



Figura 6. Aplicaciones recomendadas en pera en el 2017 y 2020.

La recomendación de aplicaciones de sustancias químicas a las plagas en el año 2017 se fue de 48 aplicaciones mientras que en el año 2020 únicamente se registran 32 aplicaciones lo que supone un **67%** con respecto a 2017 lo que demuestra que con un aumento de medidas preventivas, biológicas y biotecnológicas se puede reducir el uso de tratamientos químicos.

4.3.3 EVOLUCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EN PLAGAS EN VID

En este caso, el estudio se ha llevado a cabo en las 4 plagas presentes tanto en el año 2017 como en 2020. En el 2017 se autorizaban 21 tratamientos químicos para la Polilla del racimo (*Lobesia botrana* Denis) (tabla 17), a diferencia del 2020 en el que solamente aparecen 13 tratamientos autorizados. En cuanto a las medidas preventivas han aumentado ligeramente con el fin de evitar la aparición de plagas secundarias como la *Botrytis cinerea*. Por otro lado, los tratamientos biológicos y medios biotecnológicos son muy similares en ambos años, sin embargo, en 2020 han mejorado la eficacia de las técnicas biotecnológicas mediante el uso de trampas con feromonas sexuales lo que ayuda enormemente el control de esta plaga.

POLILLA DEL RACIMO	2017	2020
Tratamientos químicos	ACETATO DE (E,Z)-7,9-DODECADIEN-1-IL ALFA CIPERMETRIN AZADIRACTIN BETACIFLUTRIN CIPERMETRIN CIPERMETRIN + METIL CLORPIRIFOS CLORANTRANILIPROL CLORPIRIFOS DELTAMETRIN DODECAN-1-YL-ACETATO + E/Z-7,9-DODECADIENIL ACETATO E/Z-7,9-DODECADIENIL ACETATO EMAMECTINA ESFENVALERATO FENOXICARB INDOXACARB LAMBDA CIHALOTRIN METIL CLORPIRIFOS METOXIFENOCIDA SPINOSAD TEBUFENOCIDA	ABAMECTINA ACRINATRIN ALFA CIPERMETRINA BETACIFLUTRIN CIPERMETRINA CLORANTRANILIPROL DELTAMETRIN ESFENVALERATO FENOXICARB LAMBDA CIHALOTRIN PIRETRINAS SPINOSAD TEBUFENOCIDA
Medidas preventivas	Poda en verde que deje los racimos más ventilados y expuestos a los insecticidas.	Distanciamiento entre cultivos que permita un difícil acceso a la plaga, poda en verde con mucha ventilación para prevenir la aparición de enfermedades fúngicas como la <i>Botrytis cinerea</i> y eliminación del material vegetal infectado.
Tratamientos biológicos	<i>BACILLUS THURINGIENSIS AIZAWAI</i> <i>BACILLUS THURINGIENSIS KURSTAKI</i>	<i>BACILLUS THURINGIENSIS AIZAWAI</i> <i>BACILLUS THURINGIENSIS KURSTAKI</i>
Medios biotecnológicos	Método de confusión sexual por medio de difusores de feromonas sexuales a lo largo del viñedo antes del vuelo de los adultos.	Método de confusión sexual mediante difusores y aerosoles. La técnica consiste en difundir de forma permanente, durante el vuelo de adultos, feromona sintetizada de la hembra en una cantidad suficiente como para saturar la capacidad receptiva del sistema olfativo de los insectos macho. El objetivo es “confundir” al macho para dificultarle la localización de la hembra y su acoplamiento consiguiendo de esta manera que la hembra no sea fecundada y se interrumpa la evolución de la plaga.

Tabla 17. Tratamientos para la Polilla del racimo utilizados en el 2017 y 2020.

Para combatir la plaga que produce el Mosquito verde de la Vid (*Jacobiasca lybica*) (tabla 18), en 2017 se permitían 7 tratamientos químicos mientras que en 2020 aumentó ligeramente a 8 tratamientos permitidos. En cuanto a las medidas preventivas en 2017 son escasas mientras que en 2020 aumenta su aplicación. Por otro lado, los tratamientos biológicos y medios biotecnológicos no se mencionan en 2017 mientras que en 2020 si se te tienen en cuenta como medio auxiliar a los productos fitosanitarios utilizando trampas cromatográficas amarillas.

MOSQUITO VERDE	2017	2020
Tratamientos químicos	ALFA CIPERMETRIN AZADIRACTIN CIPERMETRIN DELTAMETRIN FENPIROXIMATO INDOXACARB TIAMETOXAM	ACEITE DE NARANJA ACETAMIPRID ACRINATRIN BETACIFLUTRIN FENPIROXIMATO FLUPIRADIFURONA INDOXACARB TAU-FLUVALINATO.
Medidas preventivas	Eliminación de las malas hierbas en la parada invernal.	Observar 100 hojas de la parte intermedia del sarmiento y contar las formas móviles presentes en ellas. Eliminar las malas hierbas durante la parada invernal.
Tratamientos biológicos		
Medios biotecnológicos		Trampas cromatográficas amarillas permite reducir las poblaciones de esta plaga.

Tabla 18. Tratamientos para el Mosquito verde utilizados en el 2017 y 2020.

En cuanto a la Araña amarilla común (*Tetranychus urticae Koch*) los tratamientos químicos autorizados en 2017 son prácticamente iguales que en 2020 (tabla 19) sin embargo, hay un ligero cambio en algunas sustancias como el azufre el cual no se utiliza en 2017 pero que cambia por el clorofentezin. Atendiendo a las medidas preventivas y tratamientos biológicos, estos se tienen en cuenta en ambos años, pero en 2020 se hace un mayor énfasis en ellos utilizando ácaros depredadores como *Amblyseius californicus* y hongos entomopatógenos como *Beauveria bassiana*.

ARAÑA AMARILLA COMÚN	2017	2020
Tratamientos químicos	ABAMECTINA AZADIRACTIN AZUFRE ETOXAZOL FENPIROXIMATO HEXITIAZOX LAMBDA CIHALOTRIN SPIRODICLOFEN	ABAMECTINA ACRINATRIN + ABAMECTINA CLOFENTEZIN ETOXAZOL FENPIROXIMATO HEXITIAZOX LAMBDA CIHALOTRIN SPIRODICLOFEN
Medidas preventivas	Mantener el cultivo poco vigoroso proporciona una menor incidencia de la plaga, eliminar las malas hierbas circundantes.	Deshojado y destallado favorece la ventilación del cultivo, dejar espacio entre parcelas, mantener el cultivo poco vigoroso, eliminación de las malas hierbas. Eliminación del material vegetal una vez las hembras invernantes han bajado de las cortezas y antes de que esta haya brotado.
Tratamientos biológicos	<i>AMBLYSEIUS CALIFORNICUS</i>	<i>AMBLYSEIUS CALIFORNICUS</i> <i>BEAUVERIA BASSIANA</i>

Tabla 19. Tratamientos para la araña amarilla común utilizados en el 2017 y 2020.

Por último, en cuanto al Oidio (*Uncinula necator*) tal y como se muestra en la tabla 20 tanto en 2017 como en 2020 se autorizaban 31 tratamientos químicos, sin embargo, aunque sea el mismo número los tratamientos son diferentes en cuanto a composición. Si nos fijamos en las medidas preventivas y los tratamientos biológicos en 2017 apenas se tienen en cuenta mientras que en 2020 se utilizan hongos hiperparásitos como *Ampelomices quisqualis* y bacterias como *Bacillus pumilus*. Además, se hace un mayor énfasis sobre todo en las medidas preventivas con el fin de disminuir la presencia y aparición de esta plaga.

OIDIO	2017	2020
Tratamientos químicos	ACEITE DE NARANJA AZOXISTROBIN AZOXISTROBIN + TEBUCONAZOL AZUFRE AZUFRE + CIPROCONAZOL AZUFRE + MICLOBUTANIL BOSCALIDA BOSCALIDA + KRESOXIM-METIL BUPIRIMATO CARBONATO DE HIDROGENO DE POTASIO CIFLUFENAMID CIFLUFENAMID + DIFENOCONAZOL CIPROCONAZOL DIFENOCONAZOL DIMETOMORF + PIRACLOSTROBIN EUGENOL + GERANIOL + TIMOL FENBUCONAZOL HEXACONAZOL KRESOXIM-METIL LAMINARIN METRAFENONA MICLOBUTANIL PENCONAZOL PROPICONAZOL PROQUINAZID PROQUINAZID + TETRACONAZOL QUINOXIFEN TEBUCONAZOL TETRACONAZOL TRIADIMENOL TRIFLOXISTROBIN	ACEITE DE NARANJA AZOXISTROBIN AZOXISTROBIN + FOLPET AZOXISTROBIN + TEBUCONAZOL AZUFRE BUPIRIMATO CIFLUFENAMIDA DIFENOCONAZOL DIFENOCONAZOL+CIFLUFENAMIDA EUGENOL+GERANIOL+TIMOL FENBUCONAZOL FLUOPIRAM FLUTRIAFOL HIDROGENOCARBONATO DE POTASIO KRESOXIM-METIL KRESOXIM-METIL+BOSCALIDA METIL TIOFANATO METRAFENONA MICLOBUTANIL MEPTILDINOCAP PENCONAZOL PIRACLOSTROBIN PIRIOFENONA PROQUINAZID QUINOXIFEN SPIROXAMINA TEBUCONAZOL TEBUCONAZOL + FLUOPIRAM TEBUCONAZOL + TRIFLOXISTROBIN TETRACONAZOL TETRACONAZOL + PROQUINAZID TRIFLOXISTROBIN
Medidas preventivas	El deshojado a la altura de los racimos mejora la aireación de estos y previene la aparición de este hongo.	Eliminación de 2-3 hojas basales en el sarmiento donde está el racimo (deshojado), eliminación de brotes secundarios o sarmientos sin frutos ni aptitud de madera para el año siguiente (destallado), y descolgado de los racimos para mejorar la aireación de estos.
Tratamientos biológicos	<i>AMPELOMICES QUISQUALIS</i>	<i>AMPELOMICES QUISQUALIS</i> <i>BACILLUS PUMILUS</i>

Tabla 20. Tratamientos para el Oidio utilizados en el 2017 y 2020.

En cuanto a la Vid se puede observar en la tabla 21 que el número de tratamientos químicos autorizados en el año 2020 es similar al año 2017. Aunque hay que indicar que de los 46 tratamientos químicos autorizados en 2017 solo 34 están permitidos en 2020, lo que supone un **74%** de los tratamientos fitosanitarios permitidos en 2017.

VID	2017	2020
Tratamientos químicos diferentes	46	46
Medidas preventivas	5	11
Tratamientos biológicos	4	6
Medios biotecnológicos	1	2

Tabla 21. Métodos de control en pera utilizados en el 2017 y 2020.

En cuanto a Medidas Preventivas y Medios biológicos se ve claramente que se emplean en mayor medida en 2020 que en 2017.



Figura 7. Aplicaciones recomendadas en Vid en el 2017 y 2020.

En cuanto a la recomendación de aplicaciones de sustancias químicas como tratamiento a las plagas, encontramos que en el año 2017 hay 69 aplicaciones recomendadas, mientras que en el año 2021 hay 60 aplicaciones recomendadas lo que supone un 87% con respecto a 2017, con esto se demuestra que con un aumento de medidas preventivas, biológicas y biotecnológicas se reduce la necesidad del uso de tratamientos químicos.

5. CONCLUSIONES

Con respecto al **número de plagas** en cada tipo de cultivo en el periodo de tiempo de 2017 a 2020 podemos concluir que ha aumentado ligeramente el número de plagas, aunque no muy significativa en los cultivos de tomate y vid durante los años posteriores al 2017, siendo este el año con menos plagas registradas en ambos casos. Por otro lado, en el peral se observó que la cantidad de plagas permaneció constante en los 4 años analizados. También se ha podido observar que el cultivo de pera es el que alberga mayor cantidad de plagas durante todos los años estudiados en este trabajo.

Analizando los **tipos de patógenos** se comprueba que en el tomate el tipo de patógeno más abundante durante los años estudiados son los hongos. En el caso del peral fueron los lepidópteros y los hongos y para la vid los hongos y los ácaros.

En cuanto a las **aplicaciones recomendadas de tratamientos químicos** encontramos que en los tres cultivos se proponen menor cantidad de tratamientos químicos en 2020 respecto al 2017. Siendo los tratamientos químicos que continúan autorizados en el 2020 de un 68% en tomate, un 55% en pera y un 74% en vid.

Analizando las **propuestas de medidas preventivas, medios biológicos e incluso en algunos casos biotecnológicos** se comprueba que es notablemente superior en el año 2020 respecto al 2017 para los tres cultivos estudiados.

6. BIBLIOGRAFIA

- Benassy, C. (1977). Lucha biológica e integrada en la protección de plantas. *Bol. Ser. Plagas*.
- Campos, M. A. R. (2018). El uso de pesticidas en la agricultura y su desorden ambiental. *Revista Enfermería la Vanguardia*.
- Cañizo, J.A del, R. Moreno y C. Garijo. (1981). "Guía Práctica de plagas". Ed. Mundi-Prensa. Madrid)
- Cuervo, Y., Espadas, M., & Zita, G. (2018). Fitopatología. Manual de Prácticas de Ingeniería Agrícola.
- Consuegra, P., & Consuegra, N. P. (2014). Manejo ecológico de plagas. 52-53 pp.
- Dafauce, C. (1972): "Estado actual de la lucha integrada, con especial referencia al campo forestal". Rev. De la Universidad de Madrid.
- Del Moral-De la Vega, J., Del Moral-Martínez, D., Del Moral, J. & Del Moral-Martínez, J. (2007) La Sanidad de los Vegetales Cultivados: Guía para la identificación de plagas y enfermedades y su control mediante fitosanitarios.
- Estay, P. (2020). Manejo integrado de plagas del tomate en Chile. *Serie Actas-Instituto de Investigaciones Agropecuarias*.

Gonzalez, E. P., & Macias, H. A. (2014). *Plagas, enfermedades y sistemas de conduccion de la vid (vitis viniferal)*.

Lucas-Espada, A. (2008). Plagas y enfermedades de la vid en la Región de Murcia. *Comunidad Autónoma de la región de Murcia, Consejería de Agricultura y Aguas*.

Martín, Á., Lozano, C.M^a., Batllori Obiols, LL. (2014). Guía de Gestión Integrada de Plagas: Frutales de Pepita. *Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente: Madrid, Spain*

Morishima, K., Kita, H. (2010). Guía del Manejo Integrado de Plagas (MIP) para técnicos y productores Versión 1.

Moreno-Velandia, C. A., Cotes, A. M., Beltrán-Acosta, C., Bettioli, W., & Elad, Y. (2018). Control biológico de fitopatógenos del suelo. *Control biológico de fitopatógenos, insectos y ácaros: agentes de control biológico, 1*, 144-220.

Núñez, S. (1991). *Guía de tratamientos para el manejo de plagas en frutales*. INIA.

Núñez, S. (1991). Psilla del peral. *INIA Boletín de Divulgación*.

Ortega, Y. R. (2013). La palomilla del tomate (Tuta absoluta): una plaga que se debe conocer en Cuba. *Fitosanidad, 17*(3), 171-181.

Polack, L. A. (2005). Manejo integrado de moscas blancas. *Boletín hortícola, 10*(31), 23-30.

Rodríguez-del-Bosque, L. A. y H. C. Arredondo-Bernal (eds.). 2007. Teoría y Aplicación del Control Biológico. Sociedad Mexicana de Control Biológico, México. 303 p.

Rodríguez, P. (1991). PLAGAS Y ENFERMEDADES DE LA VID. Gobierno de Canarias. Conserjería de agricultura y pesca.

Romero, F. (2004). Manejo integrado de plagas: las bases, los conceptos, su mercantilización. *Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo, México*

Serrano, L. (1991). Detección de la presencia del ácaro (*Aculops lycopersici*) causante de bronceado del tomate (*Lycopersicon esculentum*) en El Salvador, América Central. *Revista Agronomía Mesoamericana, 2*, 49-55.

Trigiano, R. N., Windham, M. T. and Windham, A. S., 2008, Plant pathology, Concepts and Laboratory. CRC Press, Boca Raton, London, New York, Washinton, D.C.

Páginas Web

www.phytoma.com (Sociedad editorial agrícola y de organización de congresos especializada en Sanidad Vegetal).

www.mapa.gob.es (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación).

www.syngenta.es (Empresa Biotecnológica de Agricultura).

www.CARM.es (Sitio web oficial de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia).

www.biobee.com (Empresa especializada en control biológico).

www.coial.org (Colegio oficial de ingenieros agrónomos de levante).

www.anthura.nl (Empresa especializada en obtención vegetal, técnicas de producción y desarrollo sostenible).

www.agro.es (Sociedad web agroalimentaria).

www.naturalista.mx (Sociedad naturalista de México).

www.biopix.es (Sitio web fotográfico de naturaleza y animales).

www.agroproductores.com (Sitio web de divulgación ambiental y agricultura sostenible).

www.biodiversidadvirtual.org (Organización divulgativa y científica sobre fotografías taxonómicas que forman una base de datos).

www.sag.cl (Página web sobre servicio agrícola y ganadero).

www.blueberriesconsulting.com (Sitio web de Información de índole técnico y comercial sobre viñedos y arándanos).

www.probodelt.com (Empresa especializada en diseñar y ejecutar programas para el control racional de plagas).

www.vitivicultura.net (Empresa especializada en plagas y enfermedades de la vid).

www.agrolink.com (Sitio web informativo sobre plagas y enfermedades vegetales).

