

Xylella fastidiosa, conociendo sus vectores

El estudio de insectos que transmiten la bacteria de plantas enfermas a sanas proporciona información valiosa para el control de la enfermedad en el caso de llegar a detectarse en La Rioja

Existe una enorme preocupación en el sector agrícola por las enfermedades que la *Xylella fastidiosa* puede ocasionar en los cultivos. La bacteria ya ha dado muestras en numerosas ocasiones de su gran capacidad destructiva, con consecuencias devastadoras en cultivos como el viñedo, el olivar y el almendro. Como ya se expuso en el artículo publicado en la revista *Cuaderno de campo* nº 60 (septiembre, 2017), las enfermedades causadas por esta bacteria y sus subespecies no disponen actualmente de

tratamiento fitosanitario, por lo que los esfuerzos se centran en una vigilancia exhaustiva para prevenir su entrada, y en el estudio del patógeno y sus vectores de transmisión, con objeto de generar conocimientos que permitan afrontar un control adecuado de la enfermedad en el caso de que se llegue a detectar su presencia. En el presente artículo se aborda la transmisión de forma natural de plantas enfermas a sanas a través de insectos vectores, así como la presencia de los mismos en La Rioja.

34

Cuaderno de Campo

Texto y fotografías: *Leire Arrarás Oroz, Javier A. García Rubio, Enrique García-Escudero Domínguez, José Luis Ramos Sáez de Ojer*. Servicio de Investigación Agraria y Sanidad Vegetal



Ninfa de *Philaenus spumarius* junto con la característica espuma que produce.

En 1880, una enfermedad desconocida destruyó más de 14.000 hectáreas de viñedo en California y cincuenta bodegas cerraron en el Valle de Los Ángeles (EE. UU.). Un siglo más tarde, se descubrió que esta enfermedad estaba causada por la bacteria fitopatógena *Xylella fastidiosa* y se la denominó enfermedad de Pierce, en honor al patólogo que la investigó en origen. Igualmente, se descubrió que la enfermedad se expandía por los viñedos a través de insectos vectores, que la transmitían de plantas enfermas a sanas.

En Europa no se tenía constancia de la presencia de la enfermedad hasta el año 2013, cuando se detectó en Apulia, región del sur de Italia, arrasando millones de olivos, lo que provocó la adopción de medidas por parte de las autoridades europeas. Hasta la fecha, se han encontrado y extendido diferentes subespecies de la enfermedad por otras regiones de Italia, Francia, Portugal y España (tanto en la Península como en las Islas Baleares). En Europa se ha constatado que la transmisión local de la enfermedad se produce a través de insectos vectores como *Philaenus spumarius* o *Neophilaenus campestris*, aunque puede haber otros posibles insectos transmisores, cuya capacidad infecciosa no ha sido demostrada a día de hoy.

Propagación a través de insectos vectores

La transmisión de la bacteria *Xylella fastidiosa* a larga distancia se produce a través de importaciones de material vegetal contaminado. De ahí la importancia de los controles realizados en frontera y en viveros. No obstante, cuando la bacteria ya está presente en un territorio, la transmisión local se realiza a través de insectos vectores, como ya se ha indicado (figura 1).

Figura 1. Triángulo de la enfermedad de *Xylella fastidiosa* (patógeno asociado a insectos vectores)



La enfermedad se transmite a través de algunos insectos hemípteros, pertenecientes a las familias de los cicadelinos, afrofóridos y cercópidos, los cuales se alimentan del xilema de plantas infectadas, ascendiendo la bacteria por su aparato bucal al succionar la savia. Cuando los vectores que portan la bacteria vuelan a otra planta no infectada y se alimentan de ella, se produce la transmisión de la enfermedad. Una vez en el interior del xilema, las bacterias circulan y se reproducen, repitiéndose el ciclo de infección con la llegada de nuevos insectos chupadores, susceptibles de convertirse en transmisores de la bacteria (figura 2).

Figura 2. Mecanismo de transmisión de la bacteria a través de insectos vectores



Para que el vector pueda adquirir la bacteria y que esta persista en el mismo, se necesita un tiempo de exposición, aunque no es necesario un período de latencia, ya que una vez contagiado el insecto transmite la enfermedad inmediatamente.

En este sentido, resulta fundamental investigar y conocer tanto los vectores como sus ciclos biológicos, así como sus preferencias alimenticias, actuaciones que en su conjunto ayudan a determinar mejor los momentos de mayor vulnerabilidad, y así desarrollar estrategias de lucha más efectivas.

Los insectos vectores confirmados en Europa son *Philaenus spumarius* y *Neophilaenus campestris*, pertenecientes a la familia de los afrofóridos. Estos vectores son distintos de los detectados en América, y aunque tienen una tasa de infección menos efectiva, su peligro y problemática radica en que son muy polífagos y, por tanto, tienen una gran cantidad de plantas hospedadoras, entre las que se incluyen plantas herbáceas, árboles y arbustos, muchos de ellos cultivos de esencial importancia en la agricultura mediterránea (viñedo, olivar, cítricos, frutales de hueso...). En La Rioja, el ciclo biológico de estos afrofóridos, los cuales se caracterizan por tener una generación anual, comienza en primavera. Entre marzo y mayo, los huevos de estos insectos eclosionan dando lugar a las ninfas, que pasan por cinco estadios larvarios.

Las ninfas se refugian en la cubierta vegetal y en la vegetación espontánea, ya que todavía la superficie foliar de los cultivos de hoja caduca no está totalmente desarrollada.

En esta etapa, los vectores presentan una movilidad reducida y son más vulnerables a los tratamientos de control, tanto



Ninfa de *Neophilaenus* sp./
Beatriz López Manzanares



Ninfa de *P. spumarius*.



Espumas en la parte apical (izquierda) y basal de la planta.

por medios mecánicos como químicos. Las ninfas de ambos se distinguen por una característica particular: segregan una espuma que les protege de las condiciones climáticas adversas, pero también nos permite detectar su presencia.

La etapa más propicia para la captura de adultos se produce entre mayo y octubre. Estos se encuentran presentes en la cubierta vegetal, migrando también hacia la copa o superficie foliar del cultivo, constituyendo esta etapa la de mayor potencial de transmisión de la enfermedad. Además, *Philaenus spumarius* es capaz de llevar a cabo la denominada transmisión primaria (desde planta herbácea a árbol) y también la secundaria (transmisión de la enfermedad entre árboles), como es el caso ocurrido en los olivos afectados en la región italiana de Apulia. Con la senescencia y la caída de hojas, los adultos vuelven a las cubiertas o a la vegetación adventicia para depositar los huevos, repitiéndose nuevamente el ciclo. Cabe destacar que la bacteria no se transmite a través de la descendencia del insecto (huevos), ni tampoco persiste en las ninfas después de la muda.

En este contexto, el Servicio de Investigación Agraria y Sanidad



Adultos de *Philaenus* (izquierda) y *Neophilaenus* en posición dorsal y ventral.

Vegetal está realizando estudios de seguimiento de los vectores citados, así como de otros potenciales insectos vectores de la enfermedad en La Rioja. El objetivo es comprobar la presencia de aquellos que pueden transmitir la enfermedad y estudiar en nuestras condiciones ambientales sus ciclos biológicos, estimando la duración aproximada tanto del periodo correspondiente a los estadios ninfales como al de los adultos, así como sus preferencias de cultivo.

Prospecciones en viñedos riojanos

Con objeto de anticiparse a una eventual aparición de la enfermedad en nuestra comunidad autónoma, se han planteado diferentes acciones a realizar en previsión de que en un futuro fuera necesario acometer el control de las enfermedades causadas por esta bacteria, siendo una de ellas estudiar la presencia de insectos potenciales vectores de la enfermedad en cultivos de La Rioja. En colaboración con el Instituto de Ciencias Agrarias, dependiente del CSIC, que cuenta con investigadores de amplia trayectoria en la rama de la entomología y que han participado en proyectos internacionales de investigación sobre vectores de *Xylella fastidiosa*, se ha llevado a cabo un seguimiento en las campañas 2018 y 2019 en las tres zonas agrícolas de La Rioja más relevantes, Rioja Alta, Media y Baja, con parcelas de viñedo dotadas de cubierta vegetal, con el objetivo de conocer el ciclo biológico de las ninfas y de los adultos de los potenciales insectos vectores de la enfermedad. Para ello, se seleccionaron tres parcelas de viñedo, dos de variedad Tempranillo ubicadas en Rioja Alta y Media, y una de variedad Graciano situada en Rioja Baja, conducidas en espaldera con un sistema de poda en Cordón Royat doble, con características diversas (edad, superficie, pendiente y disponibilidad hídrica). Asimismo, se registraron las dosis y fechas de aplicación de productos fitosanitarios, así como las operaciones de manejo de la cubierta vegetal.

Las prospecciones de vectores de *Xylella fastidiosa* se diseñaron de acuerdo con el protocolo de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) aplicado en Italia, siguiendo dos metodologías de captura distintas en función del estadio del vector; es decir, si se trata de ninfa o de adulto.

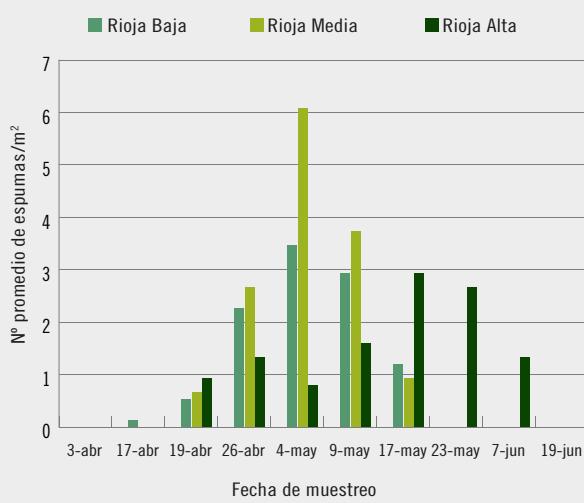
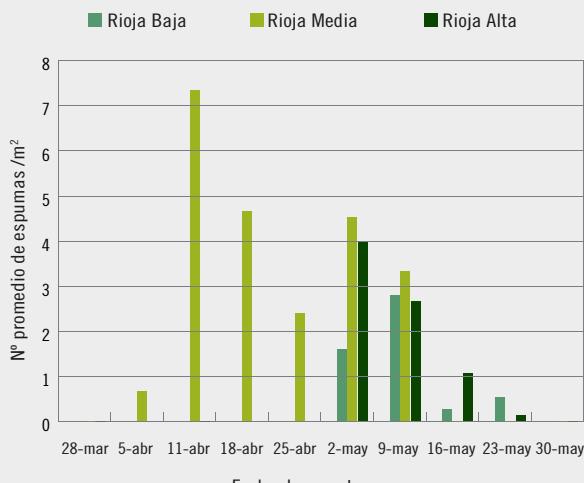
La prospección de **ninfas** se ha realizado con una frecuencia semanal, efectuando una inspección visual de la cubierta vegetal en busca de espumas utilizando un marco de dimensiones 0,25 m de ancho por 1 m de largo, es decir un área de 0,25 m².



Marco para el muestreo de ninfas.



Mangueo en la superficie foliar de olivos.

Gráfico 1. Espumas observadas durante los muestreos semanales en las tres parcelas prospectadas en 2018**Gráfico 2.** Espumas observadas durante los muestreos semanales en las tres parcelas prospectadas en 2019

En cada muestreo, se toman 30 muestras aleatorias para cada viñedo seleccionado, a lo largo de un transecto de unos 100 m, cubriendo una superficie aproximada de 1 ha y determinándose varios indicadores como el porcentaje aproximado de cobertura vegetal respecto a esa superficie, el número de espumas, el número de ninfas presentes en estas espumas y su especie (si pertenecen a *P. spumarius* o a *Neophilaenus* sp.), el estadio ninfal (oscilando del N1 las más jóvenes al N5 las más evolucionadas), la especie vegetal hospedante y la posición de la espuma en el vegetal parte basal, media o apical. La información sintetizada de los resultados obtenidos en ambas campañas se muestra en los gráficos 1 y 2. El número de espumas englobaría a los ejemplares de *P. spumarius* y de *Neophilaenus* sp. encontrados a lo largo de cada campaña en las distintas parcelas.

La evolución temporal de la densidad de población en las tres parcelas se aprecia de manera clara en la campaña 2018, mientras que en 2019 resulta más irregular, debido a diversos factores como el clima o la influencia de los tratamientos fitosanitarios. Como consideración general, se observa que la mayor densidad de espumas, y por tanto de ninfas, se detecta en ambas campañas en la parcela ubicada en Rioja Media. Hay que señalar también que la proporción de ninfas de *P. spumarius* observada predomina respecto a la de *Neophilaenus* sp., cuya presencia es prácticamente residual y de aparición más tardía, representando en promedio el 88% del total de ninfas contabilizadas en 2018 y el 95% del total en 2019. Las primeras tienen predilección por las plantas asteráceas (*Picris*, *Sonchus*, *Conyza*, *Taraxacum*, *Lactuca* y otras), mientras que las segundas prefieren las gramíneas, si bien se ha detectado la presencia de ambas en otras familias de plantas.

La prospección de vectores **adultos** se ha llevado a cabo de manera quincenal. Consiste en la realización de mangueos en la cubierta vegetal y en la superficie foliar del viñedo, mediante batidas realizadas con manga entomológica en ambas direcciones, recorriendo las calles de cultivo a lo largo de 1 ha. En total, en cada prospección, se han tomado 10 muestras, consistentes en 10 mangueos por muestra en el caso de la prospección en cubierta vegetal, y de 8 muestras consistentes en 50 mangueos por muestra en copa o superficie foliar de vid. En ambos casos, el contenido de cada muestra se vierte en una bolsa de plástico, que se congela para su conservación y posterior separación e identificación de los insectos de interés.

Gráfico 3. Ejemplares capturados mediante mangueo y agrupados por especie. 2018

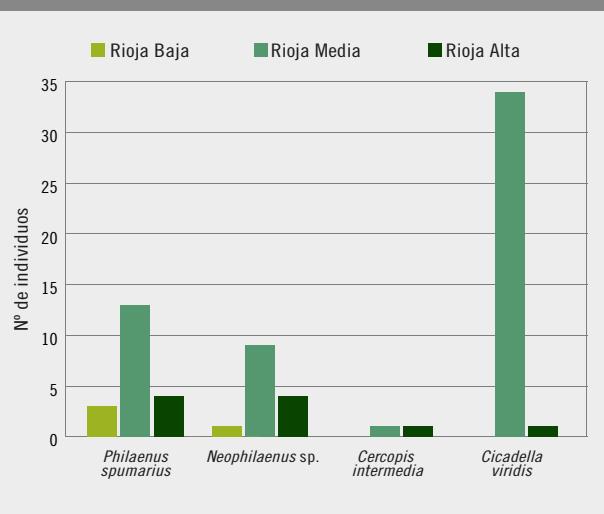
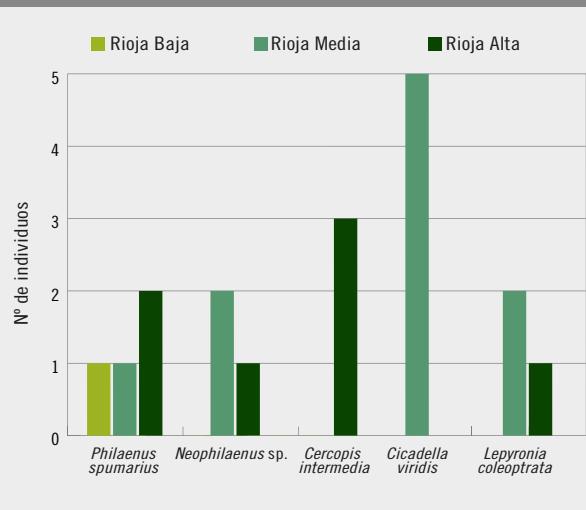


Gráfico 4. Ejemplares capturados mediante mangueo y agrupados por especie. 2019



En los gráficos 3 y 4 se observa el número total de individuos capturados, tanto en cubierta vegetal como en superficie foliar del cultivo, agrupados por especie y parcela en cada campaña. En ambas campañas, se constata la presencia en la cubierta vegetal de los vectores de *Xylella fastidiosa* ya confirmados: *Philaenus spumarius* y *Neophilaenus* sp. Es interesante recalcar que estos insectos únicamente se han detectado en la superficie foliar de la vid durante la campaña 2018 en Rioja Media. Se han localizado también otras especies consideradas por los expertos como potenciales vectores de la enfermedad (*Cicadella viridis*, *Cercopis intermedia* y, en 2019, *Lepyronia coleoptrata*), cuya capacidad de transmisión no ha sido ni demostrada ni desmentida todavía.

En 2018, se ha ensayado además la eficacia de la colocación de trampas cromáticas adhesivas (amarillas, azules y verdes) para la captura de vectores adultos en las parcelas ubicadas en Rioja Baja y Rioja Media, ya que la bibliografía consultada muestra resultados contradictorios. En nuestro caso, este método se ha demostrado ineficaz, al no registrarse capturas.

Prospecciones en otros cultivos

Una vez estudiado en viñedo el ciclo biológico de los vectores en las condiciones ambientales de La Rioja, durante la campaña 2020, se han realizado prospecciones para comprobar su presencia y densidad de población en otros cultivos. Se han elegido cultivos representativos de la región susceptibles a la enfermedad (almendro, olivo, vid, melocotón, cerezo, ciruelo, nogal y ornamentales), situados en parcelas repartidas por las diferentes zonas agroclimáticas de La Rioja, en las que se ha tenido en cuenta la diversidad de variedades, de manejo, disponibilidad hídrica...

La prospección de ninfas no se ha podido realizar debido a que la época de aparición del vector ha coincidido con las medidas de contención de la COVID-19 establecidas por el Ministerio de Sanidad. La prospección de adultos se ha efectuado siguiendo el protocolo llevado a cabo anteriormente, realizándose mangueos en cubierta vegetal y en superficie foliar, desde mayo a noviembre.

Hasta el momento se ha detectado la presencia de los vectores confirmados en almendro y olivo, tanto en la cubierta vegetal del suelo como en la superficie foliar. En las prospecciones en melocotón y en nogal, únicamente se han detectado en la cubierta vegetal. En todos los casos, las densidades de población encontradas son notablemente inferiores a las descritas en lugares con presencia e incidencia severa de la enfermedad, como en Alicante o Italia.

Complementariamente a la prospección en los cultivos, desde la Consejería de Sostenibilidad y Transición Ecológica se han realizado mangueos en especies forestales, en las que se han observado ejemplares de *Philaenus spumarius* y *Neophilaenus* sp. en diversas especies.

Vigilancia y prevención

Los trabajos descritos en el presente artículo aportan un conocimiento sobre la biología de los insectos vectores de la enfermedad, que puede optimizar su control en caso de detectarse en La Rioja. En todo caso, la situación actual no hace necesaria la realización de ningún tipo de actuación sobre estos insectos.

En estos momentos, la prevención es el único método eficaz de lucha. Para ello, resulta imprescindible que a las acciones emprendidas desde la Administración, se sumen la vigilancia y el control de todo el sector: agricultores, técnicos, viveristas, comercializadores... Además, conviene recordar que el material vegetal utilizado para las nuevas plantaciones debe disponer obligatoriamente del correspondiente pasaporte fitosanitario.

Sin rastro de *Xylella*

Dentro del plan de vigilancia de la enfermedad, desde 2017 se han tomado 1.229 muestras en La Rioja, sobre todo en parcelas de cultivo y viveros, todas con resultado negativo

En cumplimiento de la normativa europea para la adopción de medidas que pongan freno a la propagación de la bacteria *Xylella fastidiosa*, la Administración riojana ha realizado diversas actuaciones con objeto de verificar la ausencia de la bacteria en el ámbito de la Comunidad Autónoma de La Rioja. En 2015, se creó una Comisión de Seguimiento de la enfermedad, integrada por personal funcionario de diversos departamentos administrativos involucrados con la problemática que se plantea. Paralelamente, se pusieron a punto las técnicas analíticas para su detección desde el Laboratorio Regional de La Grajera y se iniciaron los trabajos de prospección, atendiendo a las pautas marcadas por el Ministerio de Agricultura y la Unión Europea. A partir de la detección del primer brote en España en 2017, se decidió intensificar la vigilancia ante la preocupación por el impacto que podría tener la aparición de la bacteria en los cultivos riojanos, en especial en el viñedo. De este modo, se incrementó el número de puntos de prospección y de muestreo

por encima del mínimo exigido por las autoridades estatales.

Para realizar una prospección sistemática, desde 2017 se emplea un método que sectoriza en cuadrículas el territorio del valle del Ebro, donde fundamentalmente se encuentran las zonas de cultivo. De esta forma, se inspecciona y muestrea anualmente al menos una parcela de cada sector. Además, se inspeccionan zonas forestales de los sectores del valle con ausencia de cultivos susceptibles y se realizan inspecciones en parques y zonas ajardinadas de las cabeceras de comarca, así como en las inmediaciones de núcleos residenciales situados en la sierra. Atendiendo a este conjunto de medidas, en el mapa se pueden apreciar todas las muestras tomadas en las distintas especies desde que se implementó este método.

Por otro lado, se realizan inspecciones y muestreos en viveros y *garden center*, con especial énfasis en las empresas que producen o comercializan alguna de las especies susceptibles a la bacteria. Este

control es de vital importancia en regiones en las que aún no se ha detectado la bacteria, como es el caso de La Rioja, ya que la introducción de material vegetal potencialmente infectado desde otros territorios constituye la principal y prácticamente única vía de entrada de la bacteria.

Como resultado de todas estas actuaciones, a lo largo de estos últimos años se han tomado 1.229 muestras, de las cuales 510 corresponden a parcelas de cultivo, 576 a viveros y *garden center*, 53 a zonas forestales y 90 a parques y jardines. En ninguna de estas muestras se ha detectado la bacteria, lo que indica que es muy probable que la enfermedad no está presente en La Rioja.

Más información:

<https://www.larioja.org/agricultura/es/agricultura/xylella-fastidiosa>

Consultas:

Sección de Protección de Cultivos
941 29 14 55
proteccion.cultivos@larioja.org

