

ENFERMEDAD DE PIERCE

Xylella fastidiosa subs.
fastidiosa
Wells et al., 1987

Aviso público del riesgo
y situación actual



Oklahoma State University, s/a; Goodwin y Purcell, 1992; Universidad de California, 2015.



ISBN: Pendiente

RESUMEN

Mayo de 2019

La enfermedad de Pierce causada por la bacteria *Xylella fastidiosa* subsp. *fastidiosa*, sobrevive y se multiplica en los conductos que transportan el agua en la planta (xilema), provocando su muerte; hasta ahora, no existe cura o medida preventiva efectiva contra esta enfermedad. *X. fastidiosa* subsp. *fastidiosa* muestra preferencia por plantas de vid, aunque también puede afectar otras plantas como alfalfa, almendro, café, aguacate, durazno, cerezo, ciruelo, naranja dulce, limón Eureka, diversas gramíneas, ornamentales, algunas plantas forestales y silvestres. En México, el principal hospedante de esta enfermedad es la vid, cultivo que durante el ciclo agrícola 2017, presentó una superficie sembrada de 33,713.64 hectáreas y una producción de 415,889.20 toneladas, con un valor de producción superior a 7 mil 279 millones de pesos (SIAP, 2019). La principal vía de dispersión de este patógeno es mediante insectos vectores de la familia Cicadellidae, Membracidae y Cercopidae, así como el uso de material vegetal propagativo infectado. En México, en 1980 se identificó la enfermedad de Pierce en vid y en 1995 se encontró afectando viñedos en el Valle de Guadalupe, Municipio de Ensenada, Baja California. Actualmente, se encuentra presente y confinada en plantaciones de vid de los Municipios de Ensenada, Baja California; Parras de la Fuente, Coahuila y Ezequiel Montes en Querétaro. Por lo anterior, y debido a que *X. fastidiosa* subsp. *fastidiosa*, representa una amenaza económica para México, se realizan actividades de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria, a través de áreas de exploración y para insectos vectores rutas de trampeo, en 5 estados del país, con el objetivo de evitar su dispersión hacia áreas de los mismos Estados donde aún no se tiene registro de ella y los cuales son productores importantes de vid. Derivado de estas acciones en agosto de 2011, se detectaron plantas con síntomas sospechosos en el Municipio de Ezequiel Montes, Querétaro, las cuales resultaron positivas a la enfermedad. Por lo que de acuerdo con lo establecido en la Norma Internacional para Medidas Fitosanitarias (NIMF) No. 8, *Determination of pest status in an area* (IPPC, 2017) el estatus de *Xylella fastidiosa* subsp. *fastidiosa* en México es **Presente: sólo en algunas áreas sembradas con cultivos hospedantes**, sujeta a control oficial: Asimismo, conforme a la NIMF No. 5, Glosario de Términos Fitosanitarios cumple con la definición de **plaga cuarentenaria**, ya que puede potencialmente causar pérdidas económicas en cultivos hospedantes y se encuentra bajo control oficial en el país (IPPC, 2019a).

IMPORTANCIA ECONOMICA DE LA PLAGA

X. fastidiosa subsp. *fastidiosa* fue la causante de la destrucción de una extensa área de viñedos en California, donde fue descrita por primera vez, desde la década de 1880. Se ha reportado que esta enfermedad causa pérdidas considerables en esa área, destruyendo más de 14,170 hectáreas de viñedos (Galvez *et al.*, 2010). Como resultado, casi toda la viticultura se vio obligada a desplazarse hacia el norte por la incapacidad de producir uva de calidad en esta área debido a la enfermedad de Pierce (Galvez *et al.*, 2010). Asimismo, la Universidad de California reportó que entre 1994 y 2000 la enfermedad de Pierce destruyó cerca de 404 hectáreas cultivadas con vid en California, por lo que se tuvieron pérdidas de 30 millones de dólares (CDFA-State of California, 2015). Desde el año 2000, el Departamento de Agricultura y Alimentación de California (CDFA), ha gastado aproximadamente 40 millones de dólares por año, para contener y controlar al vector principal de esta enfermedad, la chicharrita de alas cristalinas *Homalodisca vitripennis* (Hemiptera: Cicadellidae) (Alston *et al.*, 2012). Actualmente, se estima que el costo por la presencia de la

enfermedad de Pierce en California es de aproximadamente 104.4 millones de dólares por año, 48.3 millones para las actividades de control de la enfermedad y 56.1 millones de dólares debido al costo de la pérdida de producción y la sustitución del cultivo de vid (Tumber *et al.*, 2014). Por otro lado, el cumplimiento del Programa de Control de la Enfermedad de Pierce en ese país, ha costado a la industria de viveros en los últimos años, aproximadamente 7 millones de dólares por año (Alston *et al.*, 2012).

En México, el fruto de la vid, se puede utilizar para uva de mesa, uva pasa, jugo de uva concentrado, destilados de uva (brandis) y vinos (Font *et al.*, 2009), por lo que de dispersarse esta enfermedad en el país, podría provocar pérdidas económicas considerables en las industrias mencionadas, por ejemplo, la industria vitivinícola produce 190 mil hectolitros de vino en 2016, que equivale a 25 millones de botellas de 750 mL (ICEX, 2018), genera alrededor de siete mil empleos directos e indirectos y cerca de 27 mil 500 millones de pesos anuales (Comisión de Agricultura y Sistemas de Riego, 2018), con más de 200 bodegas vinícolas y empresas que elaboran y comercializan el vino mexicano, además, participan aproximadamente 500 mil jornaleros agrícolas en labores de poda y cosecha (Consejo Mexicano Vitivinícola A.C. 2018).

CRONOLOGÍA DE DETECCIONES DE *Xylella fastidiosa* subsp. *fastidiosa* A NIVEL MUNDIAL

Xylella fastidiosa subsp. *fastidiosa* es endémica en California, EUA (Alston *et al.*, 2012), se observó por primera vez en Anaheim, a finales del siglo 19, por N. Pierce, quién la nombró en ese entonces como la enfermedad de Anaheim (Morano, 2010), Esta bacteria es en la actualidad una plaga importante en varios estados de EUA, en México y Centroamérica (Plant Health Australia, 2013). En la Figura 1, se observan de manera cronológica las detecciones de *X. fastidiosa* subsp. *fastidiosa* a nivel mundial, mostrando que fue descrita por primera vez en California en 1892 (Galvez *et al.*, 2010), en 1978 se reportó en Costa Rica (Goheen *et al.*, 1978, citado por Aguilar *et al.*, 2008). En 1982 se detecta en Venezuela (Jimenez, 1985; Hernández y Ochoa, 1997). En México fue observada en 1995 en el Valle de Guadalupe, Baja California, por investigadores del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) (Guevara-Lugo, 2000), en el 2009 se notificó la presencia de un brote en Valle de Calafia, Baja California y en Parras de la Fuente, Coahuila (NAPPO, 2009) y en el 2011, mediante el sistema de emergencias fitosanitarias se detectó en Ezequiel Montes, Querétaro (SINAVEF, 2014).

En el 2013 se reporta por primera vez para Asia (Taiwán) un foco existente desde el 2002 (EPPO, 2013; Su *et al.*, 2013). En el 2014 se reportó en Irán en viñedos y huertos de almendros (Amanifar *et al.*, 2014). En Alemania se reporta en el 2016 en *Nerium oleander* (EPPO, 2016b), en un invernadero, pero en 2017 se destruyen todas las plantas del citado invernadero y en el 2018, después de muestreos intensivos en el invernadero y sus alrededores, se declara oficialmente erradicada (EPPO, 2019b). En Mallorca, España, se detecta por primera vez en el otoño de 2016, en cerezo (*Prunus avium*) y en Polígala (*Polygala myrtifolia*) (EPPO, 2016a; Olmo *et al.*, 2017); en el 2017, se descubre en uva, también en Mallorca (EPPO, 2017). Si bien, en los últimos cuatro años, incluyendo el actual 2019, se han presentado numerosas

detecciones de *Xylella fastidiosa* en Europa: Italia, Francia, España y Portugal, la mayoría de las detecciones pertenecen a las subespecies *multiplex* y *pauca*.

Desde su descripción en EUA, *Xylella fastidiosa* subsp. *fastidiosa* ha sido identificada en Alabama, Arizona, Arkansas, California, Delaware, Distrito de Columbia, Florida, Georgia, Indiana, Kentucky, Luisiana, Maryland, Misisipi, Missouri, Montana, Nebraska, Nueva Jersey, Nuevo México, Nueva York, Carolina del Norte, Oklahoma, Oregón, Pennsylvania, Carolina del Sur, Tennessee, Texas, Virginia, Washington y Virginia Occidental (Virginia Tech, 2006; Smith, 2011; CABI, 2018; EPPO, 2019a).

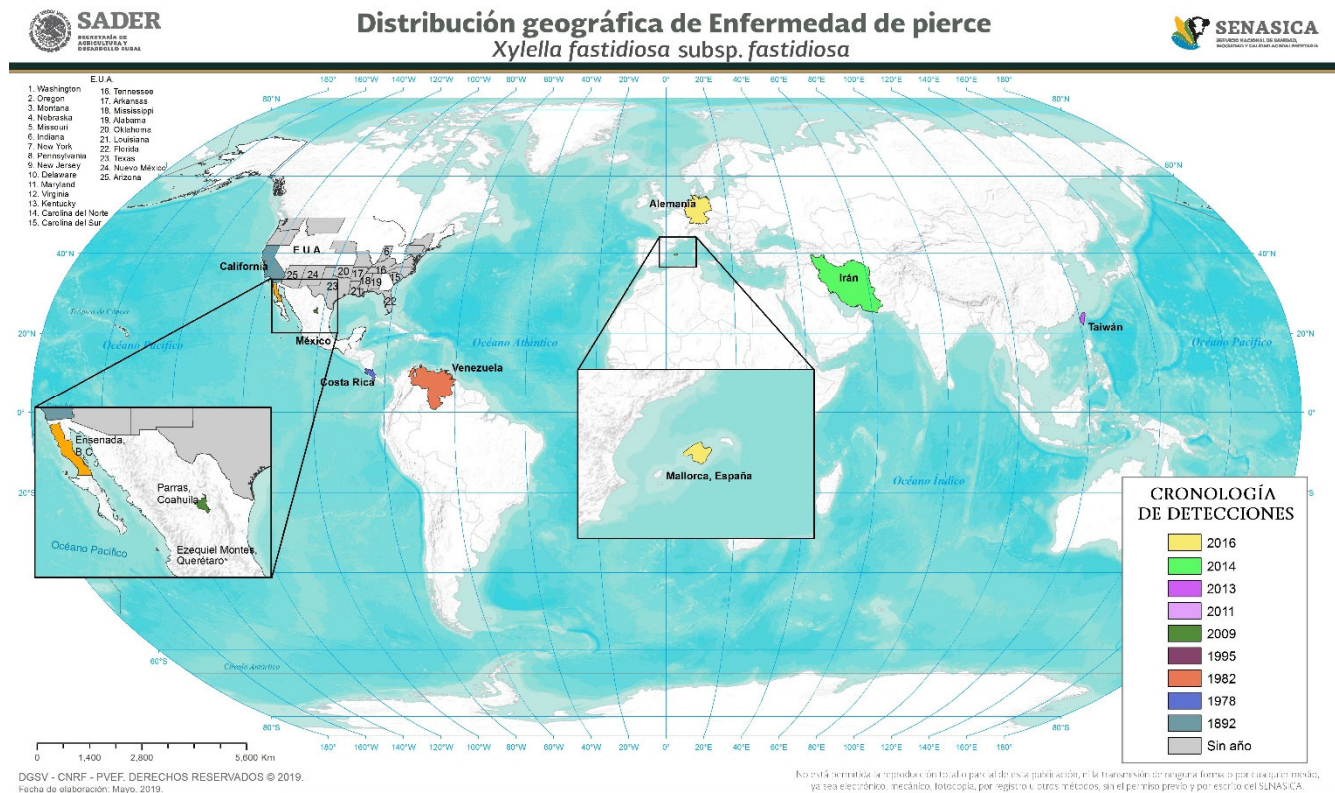


Figura 1. Cronología de detecciones de la enfermedad de Pierce causada por *Xylella fastidiosa* subsp. *fastidiosa*. Elaboración propia con datos de: Amanifar *et al.*, 2014; CABI, 2018; EPPO, 2019a; EPPO, 2017; EPPO, 2016a; EPPO, 2016b; EPPO, 2013; Galvez *et al.*, 2010; Goheen *et al.*, 1978, citado por Aguilar *et al.*, 2008; Guevara-Lugo, 2000; Hernández y Ochoa, 1997; Jimenez, 1985; NAPPO, 2009; Olmo *et al.*, 2017; SINAVEF, 2014; Su *et al.*, 2013.

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA FITOSANITARIA EN MÉXICO

La enfermedad de Pierce representa una seria amenaza para el cultivo de la vid, ya que actúa de manera progresiva, es capaz de eliminar plantas y viñedos completos en un periodo de dos a cinco años, dependiendo de la variedad y edad de la planta. Por lo que de acuerdo con la NIMF No. 6 Vigilancia, en México, desde 2010 se han implementado

actividades de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria para evitar la dispersión de dicha enfermedad. En el periodo comprendido de 2010 a 2017 se exploraron 38,983 ha., con cultivos hospedantes para ésta plaga, asimismo, se instalaron y revisaron periódicamente 1,145 trampas para captura de vectores. Asimismo, como el valle de Guadalupe en Ensenada, Baja California y los municipios de Parras de la Fuente, Coahuila y Ezequiel Montes, Querétaro, se consideran como Zonas Bajo Control Fitosanitario por la presencia de la enfermedad de Pierce, opera la Campaña contra esta enfermedad, por la que se implementan medidas fitosanitarias, cuyo objetivo consiste en reducir los niveles de incidencia de vectores y detectar oportunamente la presencia de la enfermedad (SADER-SENASICA-DGSV, 2019). Derivado de lo anterior y de acuerdo con la Norma Internacional para Medidas Fitosanitarias No.8 (IPPC, 2017), el estatus de la enfermedad de Pierce es Presente: sólo en algunas áreas sembradas con cultivos hospedantes, y sujeta a control oficial.

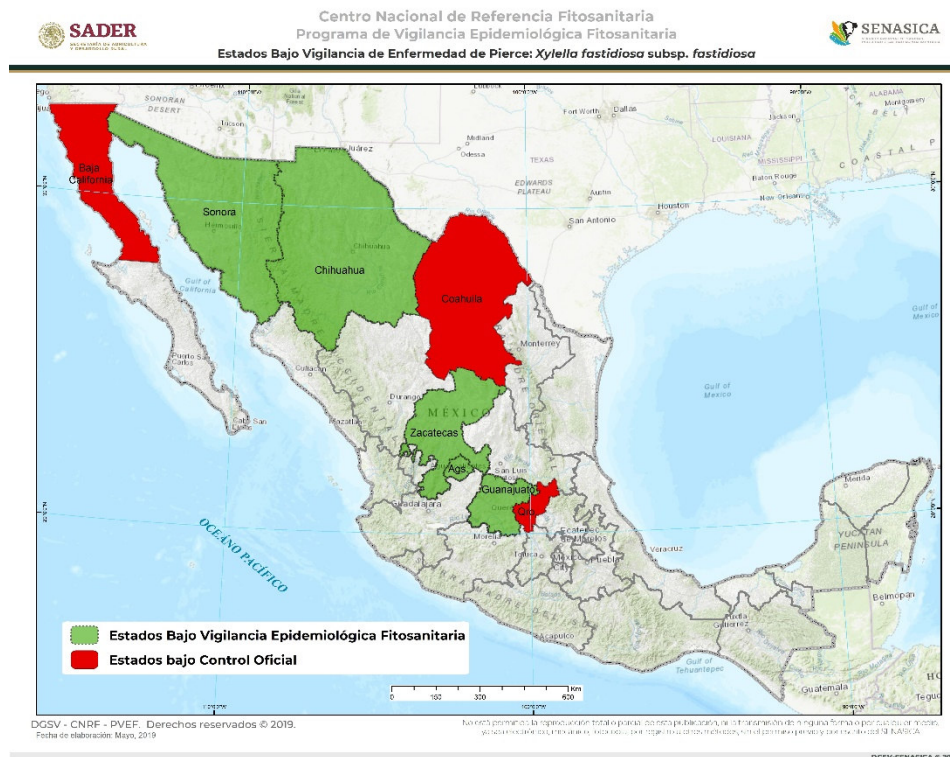


Figura 2. Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria para *Xylella fastidiosa* subsp. *fastidiosa*. Elaboración propia con datos de SADER-SENASICA-DGSV, 2019; SADER-SENASICA-DGSV-PVEF, 2019b.

En el presente año, la vigilancia para *X. fastidiosa* subsp. *fastidiosa* se está llevando a cabo en los estados de Aguascalientes, Chihuahua, Guanajuato, Sonora y Zacatecas (Fig. 2) (SADER-SENASICA-DGSV-PVEF, 2019a), mediante la exploración y muestreo de cultivos hospedantes, así como la instalación de rutas de trampeo para vectores

de esta bacteria en sitios de riesgo potenciales para el establecimiento de la plaga (SAGARPA-SENASICA- DGSV-PVEF, 2019b).

ALERTA FITOSANITARIA

- Ante casos sospechosos de *Xylella fastidiosa* subsp. *fastidiosa* informar a la Dirección General de Sanidad Vegetal al teléfono: 01-(800)-98-79-879 o al correo: alerta.fitosanitaria@senasica.gob.mx
- Se recomienda al sistema producto y asociaciones de productores de vid a sumarse a las actividades de vigilancia para una detección oportuna de esta plaga. Para mayor información ponerse en contacto con el Comité Estatal de Sanidad Vegetal de su Estado.
- En caso de importación de algún producto derivado de la vid, favor de ponerse en contacto con la Dirección de Regulación Fitosanitaria del SENASICA al teléfono 01 800 98 79 879 para conocer sobre la inspección y/o tratamientos que se deben de dar al producto importado.

BIBLIOGRAFIA

- Aguilar, E.;** L. Moreira y C. Rivera, 2008. Confirmation of *Xylella fastidiosa* infecting grapes *Vitis vinifera* in Costa Rica. *Tropical plant pathology*, 33 (6): 444-448. ISSN 1983-2052.
- Alston, M. J.;** B. K. Fuller; D. J. Kaplan y P. K. Tumber. 2012. The Economic Consequences of Pierce's Disease and Related Policy in the California Winegrape Industry. RMI-CWE Working Paper number 1202.
- Amanifar, N.;** M. Taghavi; K. Izadpanah y G. Babaei. 2014. Isolation and pathogenicity of *Xylella fastidiosa* from grapevine and almond in Iran. *Phytopathologia Mediterranea*, 53(2):318-327. En línea: <http://www.fupress.net/index.php/pm/article/viewFile/12647/13975/> Fecha de consulta: 24 de agosto de 2017.
- CAB International.** 2018. *Xylella fastidiosa* (Pierce's disease of grapevines). Datasheet. Invasive Species Compendium. En línea: <http://www.cabi.org/isc/datasheet/57195#20153159072> Fecha de consulta: 30 de agosto de 2017 y mayo de 2019.
- CDFA-State of California.** 2015. Pierce's Disease Control Program. California Department of Food and Agriculture. En línea: http://www.cdfa.ca.gov/pdcp/Pierce's_Disease.html Fecha de consulta: 11 de mayo de 2015 y 15 de mayo de 2019.
- Comisión de Agricultura y Sistemas de Riego.** 2018. Dictamen de la Ley de Fomento a la Industria Vitivinícola. Comisión de Agricultura y Sistemas de Riego, Cámara de Diputados. In: e-Legislativo. En línea: <http://www.e-legislativo.mx/noticias/diputados/34669/ley-de-fomento-a-la-industria-vitivinicola-se-avala-en-c-omara-baja.html> Fecha de consulta: 08 de mayo de 2019.

- Consejo Mexicano Vitivinícola A.C.** 2018. El mercado de vino en México francamente verde. En línea: <https://www.elfinanciero.com.mx/bajio/el-mercado-de-vino-en-mexico-francamente-verde> Fecha de consulta: 09 de mayo de 2019.
- EFSA.** 2013. Statement of EFSA on host plants, entry and spread pathways and risk reduction options for *Xylella fastidiosa* Wells et al. European Food Safety Authority, Parma, Italy. EFSA Journal 2013; 11(11):3468.
- EPPO,** 2019a. *Xylella fastidiosa* (XYLEFA). EPPO Global Database. European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO). En línea: <https://gd.eppo.int/taxon/XYLEFA/distribution> Fecha de consulta: 13 de mayo de 2019.
- EPPO,** 2019b. *Xylella fastidiosa* (XYLEFA). Distribution details in German. EPPO Global Database. European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO). En línea: <https://gd.eppo.int/taxon/XYLEFA/distribution/DE> Fecha de consulta: 13 de mayo de 2019.
- EPPO,** 2017. Updated situation of *Xylella fastidiosa* in Islas Baleares, Spain. EPPO Reporting Service no. 04-2017 Num. article: 2017/083. En línea: <https://gd.eppo.int/reporting/article-6051> Fecha de consulta: 29 de agosto de 2017.
- EPPO,** 2016b. First report of *Xylella fastidiosa* subsp. *fastidiosa* on Nerium oleander in Germany. EPPO global data Base. EPPO Reporting Service no. 07-2016. En línea: <https://gd.eppo.int/reporting/article-5878> Fecha de consulta: 29 de agosto del 2017.
- EPPO,** 2016a. First report of *Xylella fastidiosa* in Spain. EPPO Reporting Service no. 11 - 2016. Num. article: 2016/213. En línea: <https://gd.eppo.int/reporting/article-5958> Fecha de consulta: 29 de agosto del 2017.
- EPPO,** 2016. First report of *Xylella fastidiosa* in Spain. EPPO Reporting Service no. 11 – 2016. Num. article: 2016/213. En línea: <https://gd.eppo.int/reporting/article-5958> Fecha de consulta: 29 de agosto del 2017.
- EPPO.** 2013. First report of Pierce's disease of grapevine (*Xylella fastidiosa*) in Taiwan. 2013/118. En línea: <https://gd.eppo.int/reporting/article-2580> Fecha de consulta: 13 de mayo de 2019.
- Font,** P.I.; P.P. Gaudiño y M. A. Sánchez. 2009. La industria vinícola mexicana y las políticas agroindustriales: Panorama general. Revista REDPOL No. 2, julio-diciembre, 2009. Universidad Autónoma Metropolitana. En línea: <http://redpol.azc.uam.mx/index.php/2016-05-03-05-08-25/redpol-2> Fecha de consulta: mayo de 2019.
- Galvez,** L.C.; K. Korus; J. Fernandez; J.L. Ben y N. Banjara. 2010. The Threat of Pierce's Disease to Midwest Wine and Table Grapes. Online. APSnet Features. doi:10.1094/APSnetFeature-2010-1015. En línea: https://www.academia.edu/28317590/The_Threat_of_Pierces_Disease_to_Midwest_Wine_and_Table_Grapes Fecha de consulta: mayo de 2019.
- Goheen,** A.C.; Raju, B.C.; Lowe, S.K.; Nyland, G. 1978. Pierce disease of grapevines in Central America. Plant Disease Reporter 63:788-792.
- Guevara-Lugo,** 2000. La enfermedad de Pierce en el cultivo de la vid en la costa de Ensenada, B.C. Folleto Técnico No. 20. Mayo del 2000. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Centro de Investigación Regional del Noroeste. Campo Experimental Costa de Ensenada (CECOEN).

- Hernández, G. L. y Ochoa, C. F.** 1997. Detección de *Xylella fastidiosa* Wells et al. por ELISA-DAS en vid (*Vitis vinifera* L.) y malezas en viñedos del Municipio Mara, estado Zulia, Venezuela. Revista Facultad de Agronomía (LUZ) 14:297-306.
- ICEX.** 2018. El mercado del vino en México. En línea: http://www.ivace.es/Internacional_Informes-Publicaciones/Pa%C3%ADses/M%C3%A9xico/Mexicovinoicex2018.pdf. Fecha de consulta: mayo de 2019.
- IPPC.** 2019a. Norma Internacional para Medidas Fitosanitaria (NIMF) 5 Glosario de Términos Fitosanitarios (2019). International Plant Protection Convention (IPPC). En línea: https://www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2019/02/ISPM_05_2018_Es_Glossary_2019-01-18_PostCPM13_Updated.pdf Fecha de consulta: 22 de abril de 2019.
- IPPC.** 2019b. Norma Internacional para Medidas Fitosanitaria (NIMF) 6 Vigilancia. International Plant Protection Convention (IPPC). En línea: https://www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2019/02/ISPM_06_2018_Es_PostCPM-13_LRGRRev_2019-01-08.pdf Fecha de consulta: 23 de abril de 2019.
- IPPC.** 2017. Norma Internacional para Medidas Fitosanitaria (NIMF) 8 Determinación de la situación de una plaga en un área (2017). International Plant Protection Convention (IPPC). En línea: https://www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2017/06/ISPM_08_1998_Es_2017-04-22_PostCPM12_InkAm.pdf Fecha de consulta: 22 de abril de 2019.
- Jiménez, A.** 1985. Immunological evidence of Pierce's disease of grapevine in Venezuela. Turrialba 35, 243-247. Abstract.
- Morano, L.** 2010. Pierce's Disease in California: History, Discovery and then Ancient History. In: Pierce's Disease Overview & Management Guide. A Resource for Grape Growers in Texas and Other Eastern U.S. Growing Regions. Texas A&M AgriLIFE. En línea: <https://aggie-horticulture.tamu.edu/fruit-nut/files/2010/10/Texas-Grape-Growers-PD-Management-Guide.pdf> Fecha de consulta: 13 de mayo de 2019.
- NAPPO,** 2009. Detección de un brote de la Enfermedad de Pierce (*Xylella fastidiosa*) en Valle de Calafia, Ensenada, B. C. y Parras, Coahuila, México. Organización Norteamericana de Protección a las Plantas (NAPPO). Sistema de Alerta Fitosanitaria. Notificaciones oficiales de plagas. Publicada: 01/30/2009. En línea: <https://www.pestalerts.org/espanol/oprDetail.cfm?oprID=360&keyword=xylella%20fastidiosa> Fecha de consulta: 15 de mayo de 2019.
- Olmo, D.; Nieto, A.; Adrover, F.; Urbano, A.; Beidas, O.; Juan, A.; Marco-Noales, E.; López, M. M.; Navarro, I.; Monterde, A.; Montes-Borrego, M.; J. A. Navas-Cortés, y. Landa, B. B.** 2017. First Detection of *Xylella fastidiosa* Infecting Cherry (*Prunus avium*) and *Polygala myrtifolia* Plants, in Mallorca Island, Spain. Plant dis.101 (10):1820. En línea: <http://apsjournals.apsnet.org/doi/full/10.1094/PDIS-04-17-0590-PDN> Fecha de consulta: 28 de agosto del 2017 y 13 de mayo de 2019.
- Oklahoma State University.** s/a. Pierce's disease of grape. En línea: <http://entoweb.okstate.edu/ddd/diseases/pd-grape.htm>. Fecha de consulta: mayo de 2019.
- Plant Health Australia.** 2013. Pierce's disease. Fact sheet. <http://www.planthealthaustralia.com.au/wp-content/uploads/2013/11/Pierces-disease-FS-Viticulture.pdf> Fecha de consulta: 14 de mayo de 2019.
- Randall, J. J.; M. Radionenko; J. M. French; N. P. Goldberg; S. F. Hanson.** 2007. First Report of Pierce's Disease in New Mexico. Plant Management Network. En línea:

- <http://www.plantmanagementnetwork.org/pub/php/research/2007/pierce/> Fecha de consulta: 13 de mayo de 2019.
- Raju, C.V.**; Gohhen, C.A.; Teliz, D., and Nyland, G. 1980. Pierce´s of grapevines in Mexico. *Plant Disease*, 64(3):280-282.
- SADER-SENASICA-DGSV**. 2019. Campaña contra enfermedad de Pierce (*Xylella fastidiosa* subsp. *fastidiosa*). 2018. Doceavo informe mensual. Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER)-Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). Dirección General de Sanidad Vegetal. Informes y Evaluaciones 2018. En línea: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/434938/Informe_No__12_Diciembre_2018_Pierce.pdf Fecha de consulta: 15 de mayo de 2019.
- SADER-SENASICA- DGSV-PVEF**. 2019a. Manual Operativo para la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria 2019. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER)-Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA)-Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria (PVEF). En línea: <https://prod.senasica.gob.mx/SIRVEF/AccionOperativaV2.aspx> Fecha de consulta: 09 de mayo de 2019.
- SADER-SENASICA-DGSV-PVEF**. 2019b. Programas de Trabajo de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria de los estados de Aguascalientes, Chihuahua, Guanajuato, Sonora y Zacatecas. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER)-Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA)-Dirección General de Sanidad Vegetal-Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria (PVEF). En línea: <https://prod.senasica.gob.mx/SIRVEF/AccionOperativaV2.aspx> Fecha de consulta: 09 de mayo de 2019.
- SIAP**, 2019. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola en México. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. En línea: <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/> Fecha de consulta: mayo de 2019.
- SINAVEF**. 2014. Enfermedad de Pierce. Condición fitosanitaria. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria (SINAVEF). En línea: http://langif.uaslp.mx/p_EpidPierce.php Fecha de consulta: 15 de mayo de 2019.
- Smith, D.** 2011. Enfermedades de Pierce (Pierce´s Disease). Universidad Estatal de Oklahoma. En línea: <http://www.extension.org/pages/60165/enfermedad-de-pierces-disease> y <https://articles.extension.org/pages/60165/enfermedad-de-pierce-pierces-disease> Fecha de consulta: mayo de 2017 y mayo de 2019.
- Su, C.C.**; C.J. Chang; C.M. Chang; H.T. Shih; K. C. Tzeng; F. J. Jan; C.W. Kao y W. L. Deng. 2013. Pierce's disease of grapevines in Taiwan: isolation, cultivation and pathogenicity of *Xylella fastidiosa*. *Journal of Phytopathology* 161(6): 389-396. <https://doi.org/10.1111/jph.12075>
- Tumber, P. K.**; M. J. Alston y K. Fuller. 2014. Pierce's disease costs California \$104 million per year. *California Agriculture* 68(1):20-29. DOI: 10.3733/ca.v068n01p20.
- University of California**. 2015. Pierce's Disease Photos. California Department of Food and Agriculture (CDFA). En línea: http://www.cdfa.ca.gov/pdcp/PD_Photos.html
- Virginia Tech**. 2006. Pierce's disease of grapevines. Online Guide To grapevine diseases. Virginia Polytechnic Institute and State University. En línea: https://www.ares.vaes.vt.edu/content/dam/ares_vaes_vt_edu/alson-h-smith/grapes/

pathology/extension/factsheets/pierces_disease.pdf Fecha de consulta: 24 de agosto del 2017 y 14 de mayo de 2019.