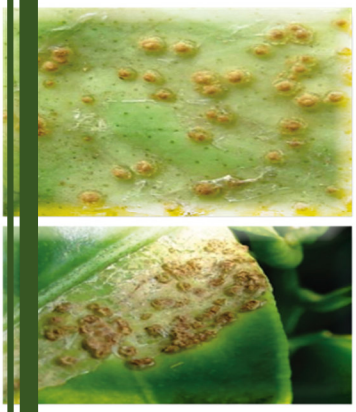
SADER
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

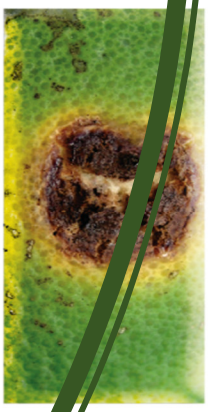
SENASICA
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD, INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA

CANCRO DE LOS CÍTRICOS

Xanthomonas citri

Aviso público del riesgo y situación actual





Riley *et al.*, 2013.

ISBN:_____

Mayo, 2019

Dirección: DGSV-CNRF-PVEF
Código EPPO: XANTCI.
Fecha de actualización: mayo de 2019
Comentarios y/o sugerencias enviar correo a: sinavef.dgsv@senasica.gob.mx

RESUMEN

La bacteria *Xanthomonas citri* es el agente causal del "Cancro de los Cítricos", una de las enfermedades más importantes de los cítricos. Esta bacteria se dispersa a largas distancias por medio de material vegetal infectado, mientras que a distancias cortas a través de gotas de lluvia (salpique de agua). Además, los daños ocasionados por *Phyllocnistis citrella*, conocido comúnmente como minador, facilitan la infección de esta bacteria. La defoliación, caída prematura y manchado de frutos, así como la disminución del crecimiento y vigor de los árboles, son los principales síntomas que merman la producción y calidad de los frutos. Los principales hospedantes de importancia económica de esta bacteria son los cítricos, de los cuales México (ciclo 2017) produjo 8,040,961 toneladas, con un valor de producción de alrededor de 20,449 mil millones de pesos. Los daños que ocasiona, *X. citri* está sujeta a medidas cuarentenarias que impiden el comercio internacional. Esta bacteria ha sido reportada en E.U.A, país con el que se tiene intercambio comercial de cítricos; dicha situación incrementa la probabilidad de la introducción al país, por lo que, en México se realizan actividades de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria para la detección oportuna de esta plaga, mediante la exploración, el establecimiento de parcelas centinelas y rutas de vigilancia en 23 estados del país. De acuerdo a los resultados del Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria y con base en la Norma Internacional de Medidas Fitosanitarias (NIMF) No. 8, "Determinación del estado de la plaga en un área (IPPC, 2017), el estatus de este patógeno es Ausente: no hay registros de la presencia de la plaga, por lo que cumple con la definición de plaga cuarentenaria de acuerdo a lo establecido en la NIMF No. 5, Glosario de términos fitosanitarios, ya que se encuentra ausente en el país y puede potencialmente causar pérdidas económicas en cultivos hospedantes (IPPC, 2019a).

IMPORTANCIA ECONOMICA DE LA PLAGA

No se tienen datos específicos sobre pérdidas económicas en diferentes regiones y países, sin embargo, la enfermedad es sujeta de medidas cuarentenarias que imposibilitan el comercio internacional (CABI, 2014). A nivel mundial, anualmente se han invertido millones de dólares para la implementación de programas de prevención, erradicación y control de esta enfermedad. En E.U.A ha causado severos daños al sector citrícola; en Florida, por ejemplo, de 1915-1933, cerca de 257,000 árboles y 3,000,000 de plántulas de cítricos fueron erradicadas, las cuales generaron un costo de más de 6 millones de dólares; en el periodo de 1984-1986 se destruyeron cerca de 20 millones de plántulas de cítricos con un valor de 25 millones de dólares (Schoulties *et al*., 1987). Schubert y Miller (2000) indican que en Florida, el costo de erradicación de esta enfermedad ascendió a más de 12 millones de dólares por año, y a pesar de esto, la enfermedad continúa dispersa. En otros países líderes en la producción de cítricos como Brasil, a partir de 1999 ha invertido más de 27 millones de dólares anuales al programa de erradicación (Delgado, 2004). A nivel nacional, en el estado de Colima se detectó en 1981 una enfermedad en limón mexicano, los síntomas fueron asociados a las bacterias *Erwinia herbicola* y *Xanthomonas campestris* pv. *citri* (Fucikovsky y Luna, 1984; Civerolo y Stapleton, 1984; Rodríguez *et al*., 1985), este evento condujo a la implementación de medidas cuarentenarias en el año de 1982, por parte del Departamento de Agricultura de E.U.A. (USDA) a México (Civerolo, 1984). Posteriormente, en México se estableció la Cuarentena Interior Permanente contra la "bacteriosis de los cítricos" y con ello evitar la diseminación del patógeno a otros estados productores (Robles, 2003). Sin embargo, Garza (1988) observó que el hongo *Alternaria limicola* estaba asociado

a la enfermedad, y las pruebas de patogenicidad lo confirmaron como el agente causal de los síntomas de la "bacteriosis" (Timmer *et al*., 2002). En virtud de lo anterior, se levantaron las restricciones a México reanudando así el intercambio comercial (CABI, 2014). Los cítricos (naranja, limón, mandarina, tangerina, toronja y lima) son cultivos de gran importancia económica para México, ya que en el ciclo 2017, la producción anual de estos cultivos representó el 3.3% del valor de la producción agrícola nacional, equivalente a más de 17 mil millones de pesos mexicanos (SIAP, 2017). De ingresar el cancro de los cítricos al país, el impacto podría ser muy alto, al generar pérdidas económicas y elevar costos en la producción.

CRONOLOGÍA DE DETECCIONES DE *Xanthomonas citri* A NIVEL MUNDIAL

Existe gran controversia sobre el origen del cancro de los cítricos, debido a que hay diversas versiones, por ejemplo, Lee en 1918, señaló que esta enfermedad surgió en el sureste de China y asumió que *Fortunella hindsii* fue el hospedante silvestre, por otro lado, Fawcett y Jenkins en 1933, señalaron que esta bacteria se originó en la India y Java. Uno de los primeros reportes de la incidencia de esta bacteria se dió en la India en la provincia de Dehradun cerca de los Himalayas en el periodo de 1827 a 1831 (Fawcett y Jenkins, 1933), años más tarde, se registró la severidad de esta enfermedad en la India (Luthra y Sattar, 1942). Posteriormente, cerca de 1900, la bacteria fue introducida a territorio estadounidense a través de plántulas de naranja trifoliada (*Poncirus trifoliate*) y árboles de satsumas (*Citrus unshiu*) (Stevens, 1915); doce años más tarde (1912) la enfermedad fue registrada en Florida (Schoulties *et al*., 1987). En 1957 se reportó en Brasil en la provincia de Presidente Prudente en el Estado de São Paulo (Amaral, 1957; Bitancourt, 1957). En 1966 se reportó en la Isla de Moheli (Comoros) (Brun, 1971). Entre 1975 a 1986 fue reportada en Taiwán (Wu *et al*., 1989) y en Argentina en 1976 (Koizumi, 1985). Años más tarde, en 1981 se encontró en la Isla de Cocos (Broadbent, 1992), en Arabia Saudita en 1983 (EPPO, 2015), y de 1984-1985 en los Emiratos Árabes (El-Goorani, 1989), en Omán en 1986 (Anónimo, 1986), en Maldivas en 1987 (Roistacher y Civerolo, 1989), Yemen e Irán en 1989 (Ba-Angood, 1989; Alizadeh y Rahimian, 1990). En la década de los noventa la enfermedad continuó diseminándose, en Tailandia se aislaron cepas bacterianas colectadas antes de 1991 cuyos diagnósticos determinaron la presencia de *X. citri* (Bui Thi Ngoc *et al*., 2007), en Tanzania se encontró en 1991 afectando lima y en 1992 se registraron nuevas incidencias en naranja dulce (Daily News 1994 citado por EPPO, 2015). Del periodo del 2000 al 2013 las detecciones de esta bacteria fueron en aumento, por ejemplo, en 2001 se reportó en Micronesia e Islas Marshall (Anónimo, 2001), en 2004 en Etiopía (Eshetu y Sijam, 2007), y Malí (Traoré *et al*., 2008), del 2006 al 2007 en Somalia (Balestra *et al*., 2008), del 2006 al 2009 el Reino Unido interceptó cargamentos de limas (*C. aurantifolia*) y limones (*C. limon*) provenientes de Bangladesh con la presencia de *X. citri* (Vernière *et al*., 2013), en 2007 en Cambodia (Bui Thi Ngoc *et al*., 2008), en 2010 en Islas Salomón, China y Senegal (Davis *et al*., 2015; Lou *et al*., 2013; Leduc *et al*., 2011), en 2012 Isla Mayotte y Burkina Faso (Hoarau *et al*., 2013; Juhasz *et al*., 2013) y en 2013 en Louisiana, Estados Unidos (IPPC, 2013). De acuerdo a EPPO (2015), *X, citri* también está presente en República Democrática del Congo, Costa de Marfil, Islas Mauricio, Isla Reunión, Seychelles, Madagascar, Gabón, Islas Vírgenes Británicas, Corea del Norte, Afganistán, Birmania (Myanmar), Nepal, Indonesia, Pakistán, Filipinas y Singapur. También existen registros de detecciones en Islas Marianas (Jenkins y Forsberg, 1957); en Sabah, Malasia (Anónimo, 1973), Corea del Sur (Paik, 1975), Japón (Kuhara, 1978); Uruguay y Paraguay (Rossetti, 1979); Fiji (Dingley *et al*., 1981), Sri Lanka (Sothisorubini *et al*., 1986), Papua Nueva Guinea (Shaw, 1984), Islas de Navidad (Shivas, 1987), Vietnam (Whittle, 1992 y EPPO 2015) y en Malasia (Derso *et*

al., 2007). En el mes de octubre de 2015, esta enfermedad fue detectada en una zona residencial (planta de limón) de la localidad de Rancho Viejo, en Cameron, Texas (The Brownsville Herald, 2015, Nelson, 2015) y recientemente fue publicada por Richard *et al*. (2017), la detección de la bacteria en Martinica, Francia (Figura 1).

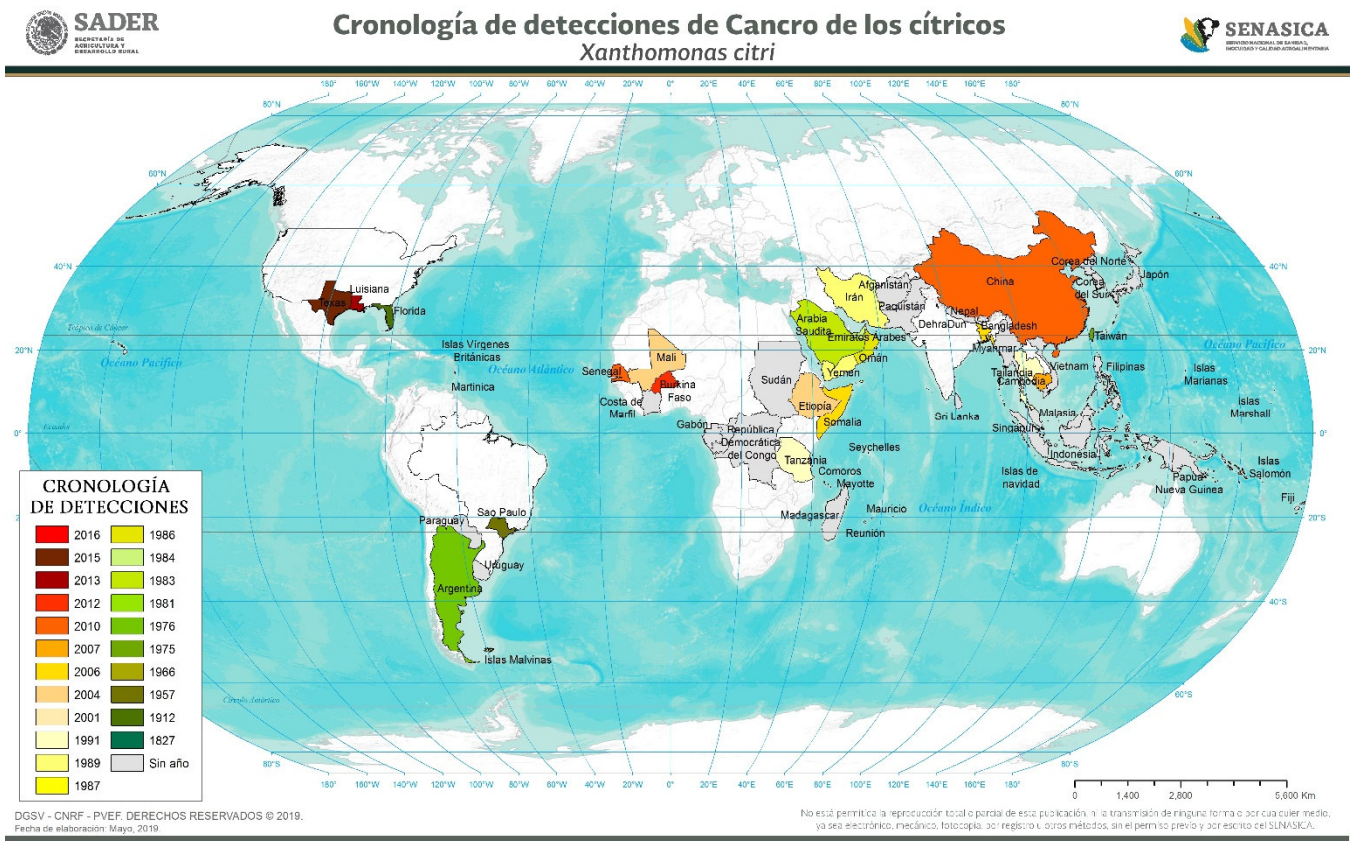


Figura 1. Distribución mundial cronológica *Xanthomonas citri* de 1827 a 2017. Elaboración propia con datos de: D. Richard *et al*., 2017; EPPO 2015; Davis *et al*., 2015; Juhasz *et al*., 2013; Hoarau *et al*., 2013; Lou *et al*., 2013; Vernière *et al*., 2013; Leduc *et al*., 2011; Balestra *et al*., 2008; Bui Thi Ngoc *et al*., 2008; Traoré *et al*., 2008; Bui Thi Ngoc *et al*., 2007; Derso *et al*., 2007; Eshetu y Sijam, 2007; Anónimo, 2001; Daily News 1994 citado por EPPO, 2015; Broadbent, 1992; Whittle, 1992; Alizadeh y Rahimian, 1990; Ba-Angood, 1989; Roistacher y Civerolo, 1989; El-Goorani, 1989; Wu *et al*., 1989; Schoulties *et al*., 1987; Shivas, 1987; Anónimo, 1986; Sothisorubini *et al*., 1986; Koizumi, 1985; Shaw, 1984; Dingley *et al*., 1981; Rossetti, 1979; Kuhara, 1978; Paik, 1975; Anónimo, 1973; Brun, 1971; Amaral, 1957; Bitancourt, 1957; Jenkins y Forsberg, 1957; Luthra y Sattar, 1942; Fawcett y Jenkins, 1933; Stevens, 1915.

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA FITOSANITARIA

De acuerdo con la NIMF No. 6 Vigilancia (IPPC, 2019b), en México, desde 2011 se han implementado actividades de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria para la detección oportuna del cancro de los cítricos, a través de las acciones de exploración y parcelas centinelas en cultivos citrícolas. Del 2011 al 2016 de manera acumulada se exploraron 581,231.5 hectáreas y se establecieron 2,008 parcelas centinelas (SADER-SENASICA-PVEF, 2019a), además, en 2017 se establecieron 171 rutas de vigilancia. En el presente año, las acciones de vigilancia para el cancro de los cítricos incluyen la exploración de 52, 893

hectáreas, el establecimiento de 539 parcelas centinela y 205 rutas de vigilancia en áreas comerciales y zonas identificadas como de mayor riesgo de los estados de Baja California, Baja California Sur, Campeche, Colima, Chiapas, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán (SADER-SENASICA-PVEF, 2019b) (Fig. 2). Derivado de estas acciones, a la fecha no se han detectado casos positivos de la plaga. Por lo anterior, y de acuerdo con lo establecido en la Norma Internacional de Medidas Fitosanitarias (NIMF) No. 8, el estatus de *Xanthomonas citri* es Ausente: no hay registros de la plaga, por lo que cumple con la definición de plaga cuarentenaria de acuerdo a lo dispuesto en la NIMF No. 5, Glosario de términos fitosanitarios, ya que se encuentra ausente en el país y puede potencialmente causar pérdidas económicas en cultivos hospedantes (IPPC, 2019a; IPPC, 2011).

Figura 2. Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria de *Xanthomonas citri*. Elaboración propia con datos de SADER-SENASICA-PVEF, 2019b.

ALERTA FITOSANITARIA

- Debido al riesgo que implica esta plaga es importante continuar con las actividades de vigilancia en los Estados con hospedantes de importancia económica, con el objetivo de detectar de manera oportuna la presencia de esta enfermedad.

- Ante casos sospechosos de *Xanthomonas citri* informar a la Dirección General de Sanidad Vegetal al teléfono: 01-(800)-98-79-879 o al correo electrónico: alerta.fitosanitaria@senasica.gob.mx

- Se recomienda al sistema producto y asociaciones de productores de cítricos, a sumarse a las actividades de vigilancia de la plaga. Para mayor información ponerse en contacto con el Comité Estatal de Sanidad Vegetal de su Estado.

BIBLIOGRAFÍA

Alizadeh, A., Rahimian, H. 1990. Citrus canker in Kerman province. Iranian Journal of Plant Pathology 26: 42.

Amaral, S.F. 1957. Providências para a erradicação do cancro cítrico. O Biológico 23:112-123.

Anonymous. 1973. Annual Report of the Department of Agriculture, Sabah, for the year. Department of Agriculture, Sabah, Malaysia. 113 pp.

Anonymous.1986. Arab and Near East Plant Protection Newsletter No. 3, 17-18, 5-6.

Anonymous. 2001. "Citrus bacterial canker (*Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*) type A (Asiatic strain) reported from Kosrae, Federated States of Micronesia and Majuro, Republic of the Marshall Islands.' SPC PPS Pest Alert No. 22, August 2001. (Land Resources Division, Secretariat of the Pacific Community, Suva, Fiji Islands).

Ba-Angood, S.A.S. 1989. Citrus pest and diseases in the United Yemen. Department of Academimic Research for Applied Sciences. University of Aden. 12 pp.

Balestra, G.M., Sechler, A., Schuenzel, E., and Schaad, N.W. 2008. First report of citrus canker caused by *Xanthomonas citri* in Somalia. Plant Disease 92(6): 981.

Bitancourt, A.A. 1957. O cancro cítrico. O Biológico 23:101-111.

Broadbent, P. 1992. Perceived vulnerability of citrus to canker in the major citrus growing areas of Australia. Australasian Plant Pathologv 21: 158- 162

Brun, J. 1971. Le chancre bactérien des Citrus. Fruits 26:533-540.

Bui Thi Ngoc, L., Vernière, C., and Pruvost, O. 2007. First report in Thailand of *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*-A* causing citrus canker on lime. Plant Disease Notes 91:771.

Bui Thi Ngoc, L., Vernière, C., Pruvost, O., So, T., and Jonhseon, G.I. 2008. First report of *Xanthomonas citri* pv. *citri*-A* causing citrus canker on lime in Cambodia. Plant Disease 92(11):1588.

CABI, 2014. Crop Protection Compendium. Global Module. CAB International. UK. Disponible en http://www.cabi.org Fecha de consulta mayo del 2014.

Civerolo, E.L. 1984. Bacterial canker disease of citrus. Journal Rio Grande Valley Horticultural Society, 37:126-140.

Civerolo, E.L. and Stapleton, J.J. 1984. Epidemiology of *Xanthomonas* associated with citrus. 295-313 pp. In: Memoria del II Simposio sobre la agroindustria del limón mexicano. SARH, INIA, CAETEO, Tecomán, Colima, México.

D. Richard, V. Ravigné, A. Rieux, B. Facon, C. Boyer, K. Boyer, P. Grygiel, S. Javegny, M. Terville, B.I., Canteros, I. Robène, C. Vernière, A. Chabirand, O. Pruvost, and P. Lefeuvre. 2017.

First Report of *Xanthomonas citri* pv. *citri* Pathotype A Causing Asiatic Citrus Canker in Martinique, France. Molecular Ecology 26(7): 2131-2149.

Davis, R.I., Taylor, R.K., Rouse, D., Flack, M., Hailstones, D., Jones, L.M., Rossel J.B., Fanai, C., Tsatsia, F. and Tsatsia, H. 2015. First record of citrus canker, caused by *Xanthomonas citri* subsp. *citri* in Solomon Islands. Australasian Plant Disease Notes 10:9.

Daily, News (Daar es Salaam), 1994-09-01. Personal communication from Dr R. Black, Natural Resources Institute, Chatham Maritime, UK.

Delgado, C. 2004. Plan de emergencia en contra del cancro del cancro de los cítricos *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* (Hasse) Vauterin. Tesina, Colegio de Postgraduados, Montecillos Estado de México. 61 pp.

Derso, E., Sijam, K., Mior Ahmad, Z.A., Omar, I., and Napis Suhaimi. 2007. Status *of citrus* canker caused by *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* in Peninsular Malaysia. International Journal of Agriculture and Biology 9: 54-58.

Dingley, J.M., Fullerton, R.A., Mckenzie, E.H.C. 1981. Records of fungi, bacteria, algae and angiosperms pathogenic on plants in Cook Islands, Fiji, Kiribati, Niue, Tonga, Tuvalu and Western Samoa. South Pacific Bureau for Economic Cooperation/United Nations Development Programme/Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome Italy.

El-Goorani, M.A. 1989. The occurrence of citrus canker disease in the United Arab Emirates. Journal of Phytopathology 125 (3): 257-264.

EPPO. 2015. PQR - EPPO database on quarantine pests. En línea: http://www.eppo.int Fecha de consulta: Fecha de consulta: mayo 2015.

Eshetu, D. and Sijam, K. 2007. Citrus canker: a new disease of Mexican lime (*Citrus aurantiifolia*) and sour orange (*C. aurantium*) in Ethiopia. Fruits 62(2):89-98 (abst.)

Fawcett, H.S. and Jenkins, A.E. 1933. Records of citrus Canker from herbarium specimens of the genus *Citrus* in England and the United States. Phytopathology 23: 820-824.

Fucikovsky, L. y Luna, I. 1984. Bacterias asociadas con las pústulas en las hojas y brotes de limón mexicano (*Citrus aurantifolia* Swingle). 313-317 pp. In: Memoria del II Simposium sobre la agroindustria del limón mexicano. SARH, INIA, CAETEO, Tecomán, Colima, México.

Garza, L.J.G. 1988. Asociación de *Alternaria* sp. Con la "bacteriosis" del limón mexicano *Citrus aurantifolia* Swingle. Revista Mexicana de Fitopatología. 6:7-17.

Grygiel, P., Seny-Couty, A., Abdou Hassani, F., Boyer, C., Boyer, K., Vernière, C., and Vernière, O. 2014. First Report of *Xanthomonas citri* pv. *citri* pathotype A causing asiatic citrus canker in Grande Comore and Anjouan. Plant disease 98: 1739.

Hoarau, J., Boyer, C., Vital, K., Chesneau, T., Vernière, C., Roux-Cuvelier, M., Pruvost, O., Moreau, A., Hostachy, B., Yahaya, N., and Abdoul-Karime, A.L. 2013. First report of *Xanthomonas citri* pv. *citri*-A causing Asiatic citrus canker in Mayotte. Plant Disease 97(7): 989.

IPPC. 2017. Normas Internacionales para Medidas (ISPM) 8. Deteminación de la situación de una plaga en un area. De. International Plant 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: mayo de 2019.

IPPC. 2019a. Normas Internacionales para Medidas Fitosanitarias (ISPM) 5 Glosario de terminos fitosanitarios. 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: mayo de 2019.

IPPC. 2019b. Normas Internacionales para Medidas Fitosanitarias (ISPM) 6 Vigilancia. 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: mayo de 2019.

Jenkins, A. E. and Forsberg, F.R. 1957. Records of citrus canker and sweetpotato stem and foliage scab in Micronesia. Plant Disease Report 41:1055–1056.

Juhasz, C.C., Leduc, A., Boyer, C., Guérin, F., Vernière, C., Pruvost, O., Wonni, I., and Ouedraogo, L. 2013. First report of *Xanthomonas citri* pv. *citri* causing Asiatic citrus canker in Burkina Faso (abstract). Plant Disease 97(12):1653.

Koizumi, M. 1985. Citrus canker: The world situation. Pages 2-7 in: Citrus Canker: An International Perspective. L. W. Timmer, ed. Citrus Research & Education Center, University of Florida, Lake Alfred.

Kuhara, S. 1978. Present epidemic status and control of the citrus canker disease (Xanthomonas ctri) in Japan. Review of Plant Protection Researc 11:132-142.

Lee, H.A. 1918. Further data on the susceptiblity of rutaceous plants to citrus canker. Journal Agriculture Research 15: 661- 665.

Leduc, A., Vernière C., Boyer C., Vital K., Pruvost O., Niang Y. and Rey J. Y. 2011. First report of *Xanthomonas citri* pv. *citri* pathotype A causing Asiatic citrus canker on grapefruit and Mexican lime in Senegal. Plant Disease 95(10): 1311.

Lou, B.H., Deng, C.L., Song, Y.Q., Zhao, X.L., Wang, M.Z. and Li, X.L. 2013. First report of *Xanthomonas citri* subsp. *citri* pathotype A causing citrus canker on Nanfeng tangerine in Guangxi province, China. Journal of Plant Pathology 95(3): 659-668.

Luthra, J.C., and Sattar, A. 1942. Citrus canker and its control in Punjab. Punjab Fruit Journal 6(1): 179-182.

Paik, W.H. 1975. Survey on the citrus pest control status in Korea. Seoul University Journal 25: 199-223

Robles, G.P.C. 2003. Propuesta de una estación cuarentenaria y de saneamiento para cítricos en México. Memoria del encuentro Interamericano de cítricos 2003. Nautla, Veracruz, México. Pp. 104.

Rodríguez, G.S., Garza, L.J.G., Stapleton, J.J., and Civerolo, E.L. 1985. Citrus bacteriosis in México. Plant Disease 69:808-810.

Roistacher, C.N., and Civerolo, E.L. 1989. Citrus bacterial canker disease of lime in the Maldive Islands. Plant Disease 73: 363-367.

Rossetti, V. 1877. Citrus canker in Latin America: A review. Proc. Int. Soc. Citric. 3:918.924.

Riley, T.; Gomez, H.; y Robl, D. 2013. Current Situation, Management, and Economic Impact of Citrus Canker in Florida, US. USDA APHIS PPQ – Citrus Health Response Program. En línea: https://www.nappo.org/files/2214/3744/6946/8_Tim_Riley_Citrus_canker_in_Florida_USA.pdf Fecha de consulta: mayo de 2019.

SADER-SENASICA-PVEF. 2019a. Manual Operativo para la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria 2017. Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER)-Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA)-Programa de Vigilancia Epidemiológica (PVEF).

SADER-SENASICA-PVEF. 2019b. Programas de Trabajo de Vigilancia Epidemiológica en los estados de Baja California, Baja California Sur, Campeche, Colima, Chiapas, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán. Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER)-Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA)-Programa de Vigilancia Epidemiológica (PVEF).

Schoulties, C.L., Civerolo, E.L., Miller, J.W., and Stall, R.E. 1987. Citrus canker in Florida. Plant Disease 71: 388-395.

Schubert, T.S., and J.W. Miller, 2000. *Bacterial citrus canker*. Gainesville, Florida, FDACS, Division of plant industry, 6 fold.

Shaw, D.E. 1984. 'Microorganisms in Papua New Guinea.' Research Bulletin No. 33, (Department of Primary Industry, Port Moresby, Papua New Guinea).

Shivas, R.G. 1987. Citrus canker (*Xanthomonas campestris* pv. *citri*) and banana leaf rust (*Uredo musae*) at Christmas Island, Indian Ocean. Australasian Plant Pathology 16: 38-39.

SIAP. 2019. Anuario estadístico de la producción agrícola 2016. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Disponible en: http:// www.siap.gob.mx. Agosto de 2017.

Sothisorubini, N., Sundaresan, R.V.S., and Sivapalan, A. 1986. Studies on *Xanthomonas citri* (Hasse) Dowson, causing canker disease of citrus. Vingnanam Journal of Science 1:19-25.

Stevens, H.W. 1915. Citrus canker – III. Univ. Florida Agric Expt. Sta. Bull. 128, 19 pp.

Timmer, L.W., Garnsey, S.W., and Graham, J.H. 2002. Compendium of Citrus Diseases. 2a Edition. St. Paul Minnesota. APS. 92 p.

Traoré, Y.N., Gui Thi Ngoc, L., Vernière, C., Pruvost, O. 2008. First report of *Xanthomonas citri* pv. *citr*i causing citrus canker in Mali. Plant Disease 92: 977.

Vernière C., Vital, K., Boyer, C., Pruvost, O. and Carter, B.A. 2013. First report of sequence type 1, pathotype A *Xanthomonas citri* pv. *citri* from lime and lemon fruit originating from Bangladesh. Plant Disease 97: 836.

Whittle A.M. 1992. Diseases and pests of citrus in Viet Nam. FAO Plant Protection Bulletin 40(3), 75-81.

Wu W.C., Tzeng, K.C., Lee M.C., Kuo H.F. 1989. Occurrence and distribution of citrus canker in Taiwan. Plant Protection Bulletin 31: 139-150.