

Epidemias en la agricultura ¡Las plantas también se enferman!

LUIS DIDIER COX-TAMAY¹ Y ELMA BEATRIZ HEREDIA-CAMPOS²

¹Calidad Aeroportuaria. Aeropuertos del Sureste. ASUR
Aeropuerto de Cancún. Carretera Cancún-Chetumal km 22.
Cancún Q. Roo C.P. 77565

²Estudiante en el programa de Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural de El Colegio de la Frontera Sur. Av. Rancho Polígono 2-A, Ciudad Industrial, Lerma, Campeche. C.P. 24500

didiercoxt@gmail.com

Todos hemos escuchado en noticieros, literatura o redes sociales, temas relacionados con la situación de sanidad internacional que vive el planeta con la enfermedad Covid-19, pero ¿sabía usted que las plantas también son afectadas por patógenos y pueden tener sus propias epidemias? Como veremos en el siguiente texto, al igual que a nosotros, en las plantas ocurre algo parecido, son susceptibles a diversos patógenos como virus y bacterias. En vez de médicos que monitorean las enfermedades, contamos con fitopatólogos que son los expertos en diagnosticar y tratar las enfermedades de las plantas.

Palabras clave: Aduanas, aeropuertos, enfermedades de las plantas, fitopatología, sanidad vegetal.

Al igual que en las enfermedades de humanos y animales, las enfermedades de las plantas pueden ser ocasionadas por diversos patógenos como bacterias, hongos, virus y nemátodos. Siendo los hongos los que causan el 70% de las enfermedades de las plantas debido a su ciclo de vida proliferante (Archicanoy 2000, Ploetz 2007). A lo largo del tiempo, hemos sido testigo de diversas enfermedades en las plantas que han provocado problemas socioeconómicos por su enorme impacto al bienestar humano. Por ejemplo, la epidemia del tizón tardío ocasionado por el pseudohongo *Phytophthora infestans* (Mont.) De Bary que causó en el año 1845 en Irlanda una

devastadora hambruna. Los cultivos de papa presentaron síntomas muy severos como el ennegrecimiento de las hojas, manchas en los tallos y pérdida total del follaje (Figura 1A), lo que provocó una mala calidad y baja productividad en los tubérculos (Maloy 2005, Huilcapi 2012). La epidemia ocasionó efectos desastrosos en los países europeos por la dependencia de la papa en su alimentación, pero fue en Irlanda en donde provocó la muerte de un millón y medio de personas y obligó a un millón más, a migrar a países como Estados Unidos de América y Canadá debido a la escasez de alimento (Turner 2005). La epidemia del tizón tardío causó estragos a

los países europeos, pero, entre los años de 1840 y 1970, la epidemia se extendió a lugares más distantes de Europa (Pérez y García 2005). En ese contexto, de acuerdo a informes publicados por el Centro Internacional de la Papa (CIP) en el año 1997 el tizón tardío provocó daños económicos por arriba del 40% en los países como África y al menos del 30% en China, Asia e India. En México la epidemia representa una dificultad por las condiciones ambientales y la extensa diversidad genética del patógeno en los cultivos de papa (Romero *et al.* 2012).

Otro claro ejemplo de epidemia que provocó graves repercusiones en la población fue el cornezuelo del centeno causado por el hongo *Claviceps purpurea* (Fr.) Tul. Dicho hongo parasita a más de 600 plantas pertenecientes a las familias Poaceae, Juncaceae y Cyperaceae, dentro de las que destacan los cereales como el trigo, el arroz, la cebada y el centeno (Illana-Esteban 2008). Las plantas infectadas desarrollan un esclerocio duro y purpúreo en forma de cuerno (Figura 1B) que reemplaza los granos del cereal (Illana-Esteban 2008). La alta toxicidad de los alcaloides del hongo provocó varias intoxicaciones ocasionadas por la contaminación de harina con cornezuelo.

Por otra parte, la roya del café ocasionada por el hongo *Hemileia vastatrix* Berkeley & Broome, es considerado el principal problema patológico en el cultivo de café, principalmente en *Coffea arabica* L. La enfermedad ocasiona que los cafetos sufran defoliaciones de diferentes grados provocando daños económicos en la producción de café (Figura 1C). En nuestro país la epidemia causó fuerte impacto en la caficultura nacional, provocando daños de

hasta el 95% en las plantaciones de café en los estados de Oaxaca y Guerrero en el ciclo 2015-2016 (Libert-Amico y Paz-Pellat 2018).

La propagación de las enfermedades epidémicas en las plantas se ve afectada por una multitud de factores antropogénicos que alteran el medio natural, entre los que destacan, la globalización, el cambio climático, el uso indiscriminado de agroquímicos que desencadenan resistencia en fitopatógenos, importación de productos vegetales y la introducción de nuevas especies (Hamada y Ghini 2011, Jiménez-Díaz 2017). A continuación, se mencionan algunos de los principales factores que mayor incidencia han generado en la aparición y dispersión de las epidemias en las plantas.

Globalización

Bien es sabido que la globalización se ha vuelto un tema de interés internacional en el cual el sector económico, tecnológico, social y salud han sido favorecidos (Franco 2002). Sin embargo, en el caso de las enfermedades de las plantas, ha propiciado la aparición y difusión de enfermedades fitosanitarias que representan un riesgo para los productores y consumidores locales; y por ende también un desafío para los gobiernos e instituciones educativas que trabajan para prevenir futuras epidemias.

Dada la tendencia ante los cambios de consumo que ha propiciado la globalización, cada día exigimos una mayor calidad y variedad de alimentos que proceden de diversas partes del mundo. Gracias a ello, hoy en día, podemos con una simple visita al supermercado adquirir frutas y semillas que con dificultad encontraríamos en los mercados locales. Lamenta-



Figura 1. A. Tallo de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) infectado por *Phytophthora infestans* Mont. de Bary. B. Espiga de cereal con esclerocio de *Claviceps purpurea* (Fr.) Tul. C. Hojas de *Coffea arabica* L. infectadas por el hongo *Hemileia vastatrix* Berkeley & Broome (Fotografías: A. Scot Nelson. B. Tomado de: http://www.plantasyhongos.es/herbarium/htm/Claviceps_purpurea.htm. C. Tomado de: <http://www.cesvver.org.mx/roya-del-cafe-hemileia-vastatrix/>).

blemente, en algunas ocasiones los cargamentos de donde proceden podrían estar contaminados con algún tipo de patógeno como los que mencionamos anteriormente.

Cambio climático

El cambio climático representa una amenaza para la seguridad alimentaria de todo

el planeta. La modificación de la temperatura, precipitación, humedad e incremento de los gases de efecto invernadero, favorecen la incidencia y severidad de las enfermedades en las plantas (Jiménez- Díaz 2008). Un ejemplo de la notable relevancia del aumento de las temperaturas en relación a los efectos fitopatológicos en las plantas,

es la epidemia de la Roya, en donde la temperatura es uno de los principales factores en la germinación de las esporas del hongo *Hemileia vastatrix*.

Por otra parte, el aumento en las concentraciones de CO₂ ocasionada por el cambio climático, genera cambios en la morfología de las plantas, tales como el incremento de las hojas, área foliar y diámetro de los tallos y rizomas (Jiménez-Díaz 2008). Dichos cambios repercuten en la duración y extensión de la humedad en las superficies vegetales ocasionando el desarrollo de enfermedades en las plantas (Jiménez-Díaz 2008). Ejemplo de ello fue el trabajo realizado por Gória (2009) donde evaluó el impacto de la concentración de CO₂ sobre la enfermedad del tizón del arroz, causada por *Pyricularia grisea* Sacc, sus resultados indicaron la aparición y severidad de la enfermedad en las plantas de arroz cultivadas con una alta concentración de CO₂.

Migración

Cuando realizamos un viaje al extranjero es muy común que antes de ingresar al país, pasemos por uno de los filtros migratorios como es la aduana. En ese operativo se realiza la revisión del equipaje y cargamento que proceden de otros países. Al momento de ingresar, la unidad canina especializada en la detección de productos agropecuarios detecta cualquier tipo de alimento o vegetal que posiblemente lleves contigo durante el viaje, esto con la finalidad de detectar posibles patógenos (Figura 2A-D). En ese contexto, la regulación del comercio para evitar efectos negativos en las plantas, parecería estar más del lado de las relaciones internacionales y dependencias nacionales. No

obstante, tenemos que hacer conciencia de las repercusiones que ocasionaría la entrada de manzanas, flores o bananas que procede al extranjero. Debemos depositarlas en los contenedores que las autoridades aduaneras cuentan para tal fin, esto ayudará a prevenir futuras enfermedades, y, propiciar una conciencia y compromiso de sanidad vegetal colectiva.

Entonces ¿Qué medidas se toman para evitar diseminar una enfermedad? Los inspectores fitosanitarios tienen el objetivo de realizar el control e inspección fitosanitaria de los productos en relación a las leyes fitosanitarias. Por ejemplo, para la importación de las manzanas (*Malus domestica* (Suckow) Borkh), el país importador tiene que cumplir con un certificado fitosanitario emitido por la Organización Nacional de Protección Fitosanitaria, el cual contiene diversas certificaciones como: producto libre de patógenos, inocuidad en el empaquetado y que el embarque esté libre de hojas, restos vegetales y suelo.

La posibilidad de la propagación de una enfermedad fitosanitaria constituye el motivo por el cual el tema de plagas y enfermedades en plantas sean hoy día parte fundamental en las políticas de promoción de la sanidad vegetal a nivel internacional. México no es la excepción, actualmente nuestro país cuenta con la Ley Federal de Sanidad Vegetal la cual regula y certifica la sanidad vegetal de nuestro país. Por otra parte, se cuenta con la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) y el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) que se encargan de prevenir la introducción al país de plagas y enfermedades que afecten al sector agroalimentario. Así mismo a nivel

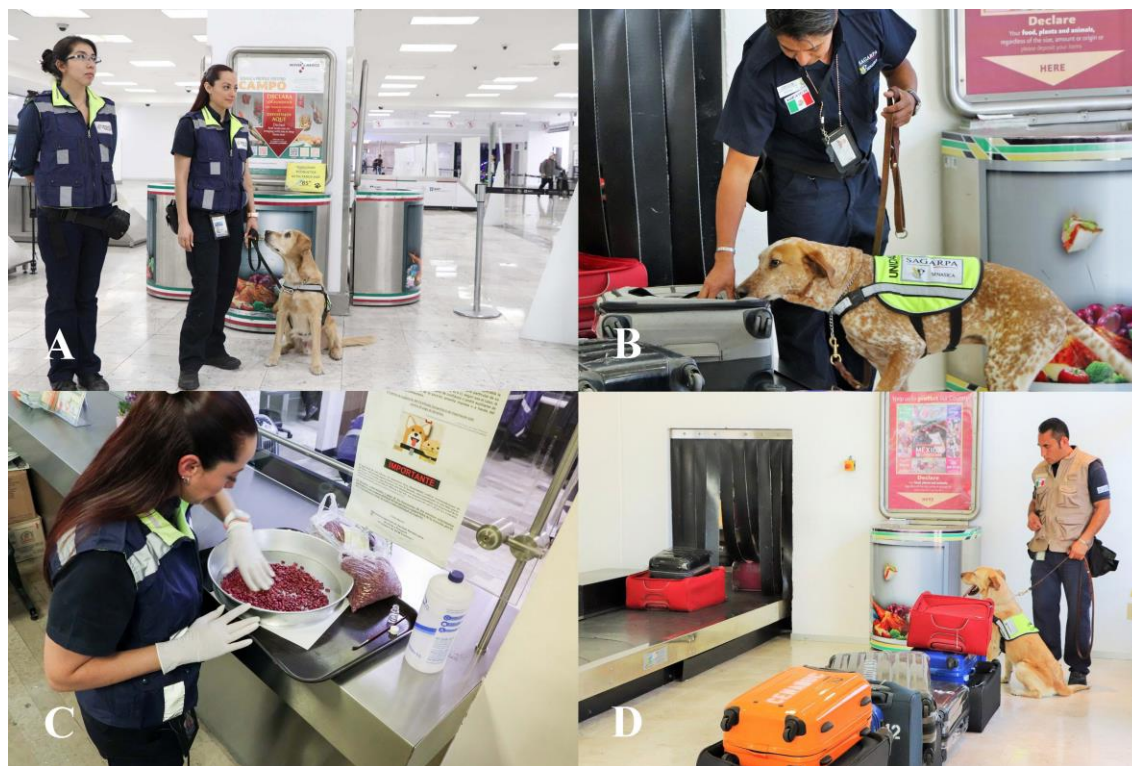


Figura 2. A-D. Procedimientos de inspección por parte de las autoridades fitosanitarias en el área de Aduana del Aeropuerto de la Ciudad de México 2019. Dicha inspección se lleva a cabo sobre mercancías y equipaje con la finalidad de detectar algún producto de origen vegetal (Fotografías de Galería SEDER).

nacional contamos con Organismos Auxiliares de Sanidad Vegetal que tienen la finalidad de generar campañas fitosanitarias (Galindo-Mendoza *et al.* 2011).

Ante el problema de las enfermedades en las plantas y los daños que pueden repercutir en la seguridad alimentaria a nivel mundial, este año la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) proclamó el año 2020 “Año internacional de la Sanidad Vegetal”. La idea de retomar el tema de la agricultura y soberanía alimentaria fue con la finalidad de generar una conciencia global sobre la protección de la salud de las plantas y su importancia en la nutrición.

Finalmente, como hemos mencionado en el texto, diversas epidemias continúan afectando la salud de las plantas a nivel global. Cualquier amenaza para la salud de las plantas, también es una amenaza para la seguridad alimentaria. Este año es una gran oportunidad para tomar conciencia de la importancia que tienen las plantas en la economía y alimentación a nivel global. Las investigaciones fitopatológicas nos ayudan a comprender mejor el desarrollo de las enfermedades de las plantas. En este contexto, también es importante generar mayor conocimiento de los impactos que pueden tener el cambio climático sobre las enfermedades en las plantas.

Referencias

- Archicanoy L. 2000.** Descripción cuantitativa de las epidemias de las plantas. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín* 53(1): 941-968.
- CIP [Centro Internacional de la Papa]. 1997.** Informe Anual. Lima, Perú. <https://books.google.com.mx/books?id=JdCwioYOY94C&pg=PA16&lpg=PA16&q=problematica+del+tizon+tardio+en+asia&source=bl&ots=vf-yr0mDRq&sig=-ACfU3U2svY20VQbhnU92ITmKWtEfsQfHNA&hl=es-419&sa=X&ved=2ahU-KEwjRgcXhzanqAhWhhOAKHWQtBkQ6AEwAXoECAoQAQ#v=onepage&q=problematica%20del%20tizon%20tardio%20en%20asia&f=false> (Consultado el 29 de Junio 2020).
- Franco A. 2002.** La globalización de la salud: entre el reduccionismo económico y la solidaridad ciudadana (segunda parte). *Revista Facultad Nacional de Salud Pública* 20(2): 103-118
- Galindo-Mendoza G. 2011.** La sanidad vegetal en México: situación actual y perspectivas. En: Galindo-Mendoza G., Contreras-Servín C. y Aldama-Aguilera C. Coords. *La Vigilancia Epidemiológica y Fitosanitaria en México: un acercamiento metodológico*, pp. 17-38. Editorial Universitaria Potosina, San Luis Potosí.
- Gória M.M. 2009.** Impacto do aumento da concentração de CO₂ do ar sobre a brusone do arroz. Tesis de Maestría, Facultad de Ciencias Agronómicas de UNESP, Botucatu, Brasil. 71 pp.
- Huilcapi E. 2012.** Combate de tizón tardío (*Phytophthora infestans*) con activadores de defensas naturales en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) c.v. superchola. Tesis Ingeniería, Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Ecuador. 81 pp.
- Hamada E. y Ghini R. 2011.** Impactos del cambio climático en plagas y enfermedades de las plantas en Brasil. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 2(7):195-205
- Illana-Esteban C. 2008.** El cornezuelo del centeno (I): Biología, historia y ergotismo. *Boletín de la Sociedad Micológica de Madrid* 32: 293-306.
- Jiménez-Díaz R.M. 2008.** Impactos potenciales del cambio climático sobre las enfermedades de los cultivos. *Phytoma España: la revista profesional de sanidad vegetal* 203: 64-69.
- Jiménez-Díaz R.M. 2017.** Las enfermedades de las plantas: impactos, amenazas y control. *Boletín de la Real Academia de Córdoba* 166: 111-130
- Libert-Amico A. y Paz-Pellat F. 2018.** Del papel a la acción en la mitigación y adaptación al cambio climático: la roya del café en Chiapas. *Madera y Bosques* 24. Especial. 2401914.
- Maloy O.C. 2005.** Plant disease management. The plant health instructor. *The American Phytopathological Society*. <https://www.apsnet.org/edcenter/disimpactmngmnt/topc/Pages/PlantDiseaseManagement.aspx> (Consultado el 15 de Abril 2020).
- Plötz R. 2007.** Manejo de enfermedades en cultivos perennes tropicales. *Palmas* 28. No. Especial. 1: 326-338.
- Pérez L. y García A. 2005.** Enfermedades fungosas y bacterianas de la papa: descripción, epidemiología y manejo. En: Estévez, A Ed. *El cultivo de la papa en Cuba*, pp. 281-410. Ediciones INCA. La Habana.

Romero M.G., Lozoya S., Mora-Aguilera G., Fernández P. y Grünwald N. 2012. Rendimiento de papa en función de epidemia por tizón tardío (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary). *Revista Fitotecnica Mexicana* 35(1): 69-78.

Turner R. 2005. After the famine: Plant pathology, *Phytophthora infestans*, and the late blight of potatoes, 1845-1960. *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences* 35(2): 341-370.

Desde el Herbario CICY, 12: 187–193 (17-Septiembre-2020), es una publicación semanal editada por el Herbario CICY del Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C., con oficinas en Calle 43 x 32 y 34 No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, C.P. 97205, Mérida, Yucatán, México. Tel. 52 (999) 942-8330 Ext. 110, www.cicy.mx/Sitios/Desde_Herbario/, webmas@cicy.mx. Editores responsables: Rodrigo Duno de Stefano y Lilia Lorena Can Itzá. Reserva de Derechos al Título Exclusivo No. 04-2016-041413195700-203, otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor, ISSN: 2395-8790. Responsable de la publicación: José Fernely Aguilar Cruz, Calle 43 x 32 y 34 No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, C.P. 97205, Mérida, Yucatán, México. Fecha de última modificación: 17 de septiembre de 2020. Las opiniones expuestas por los autores no necesariamente expresan la postura del editor de la publicación. De la misma manera, la responsabilidad sobre la veracidad y la precisión de los contenidos, le corresponde totalmente a los autores de los ensayos.